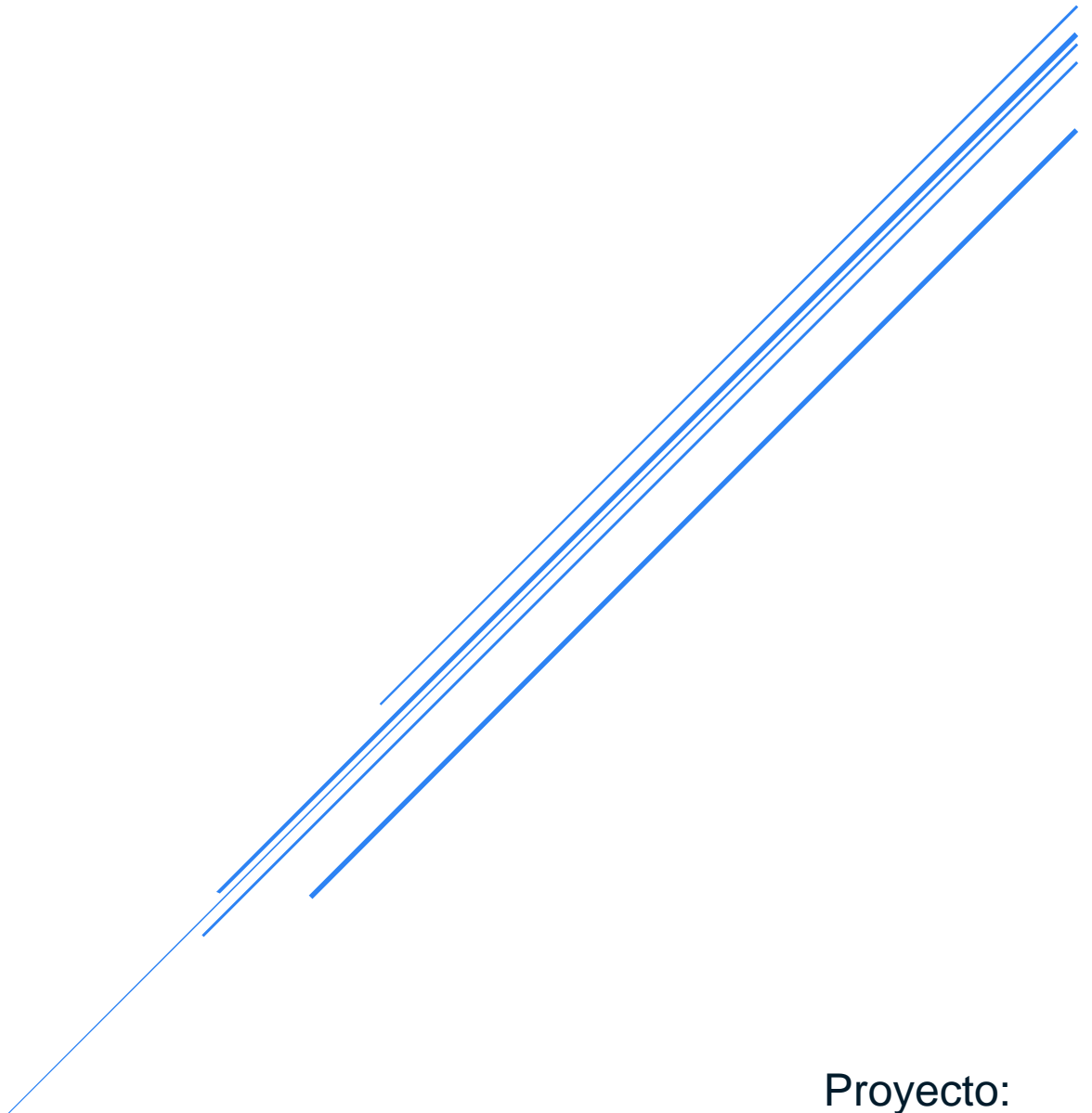




# CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	2
LISTA DE CUADROS .....	3
No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones. ....	3
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1. Datos generales del proyecto .....	4
I.1.1. Nombre del proyecto. ....	4
I.1.2. Ubicación del proyecto. ....	4
I.1.3. Duración del proyecto.....	5
I.2. Datos generales del promovente .....	5
I.2.1. Nombre o razón social.....	5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente. ....	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. ....	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.....	6
Bibliografía .....	8



## LISTA DE FIGURAS

Figura I.1. Nivel medio en Valle de Bravo a la Exposición climática al CC .....	4
Figura I.2. Nivel de vulnerabilidad al CC en el predio y municipio. ....	5



## LISTA DE CUADROS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.



# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## I.1. Datos generales del proyecto

### I.1.1. Nombre del proyecto.

Centro Comercial La Comer Fresko Avándaro.

### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El predio de proyecto se ubica en Avenida Del Carmen No. 335, Avandaro, en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, C.P: 51200. El croquis de ubicación se sustenta en el Plano topográfico del Anexo III.

En cuanto a la vulnerabilidad al Cambio Climático<sup>1</sup> (CC), el predio de proyecto se localiza en el municipio de Valle de Bravo, reportando un nivel medio en cuanto a Exposición climática y al cambio climático, como se muestra en la Figura I.1.

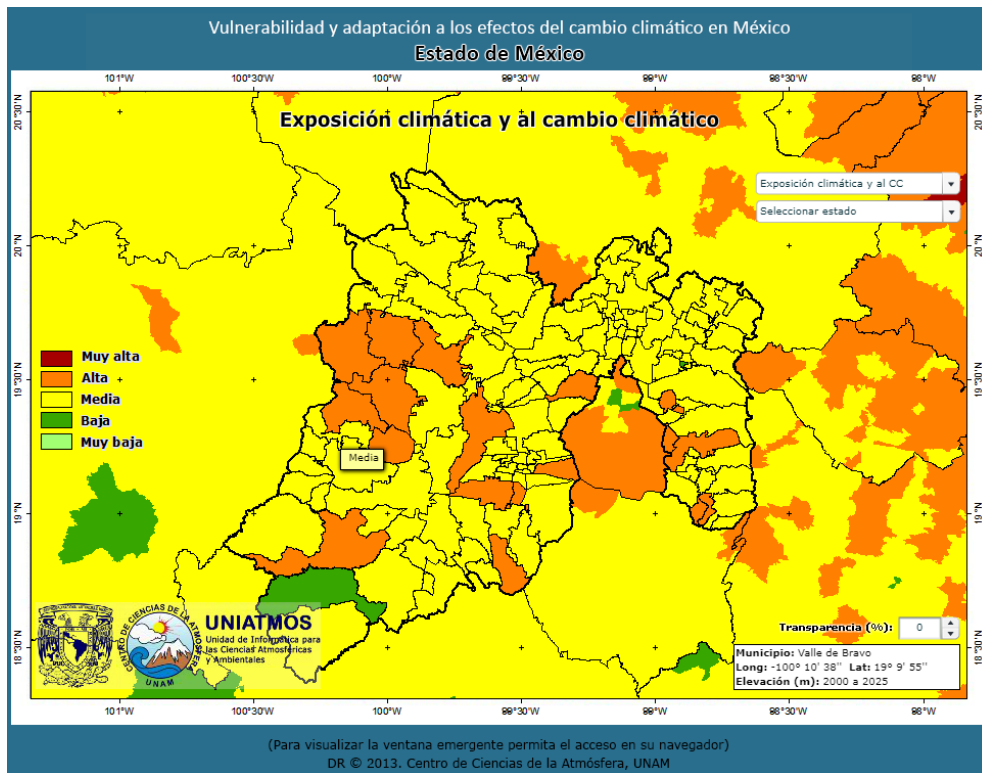


Figura I.1. Nivel medio en Valle de Bravo a la Exposición climática al CC



Por lo expuesto, quien elabore la MIA y el representante legal de quien promueve la obra o la actividad, deberá presentar la siguiente declaración al final del último capítulo de la MIA.

**“Declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales”.**

Se recomienda rubricar además todas y cada una de las páginas de todos los documentos que integran la MIA.



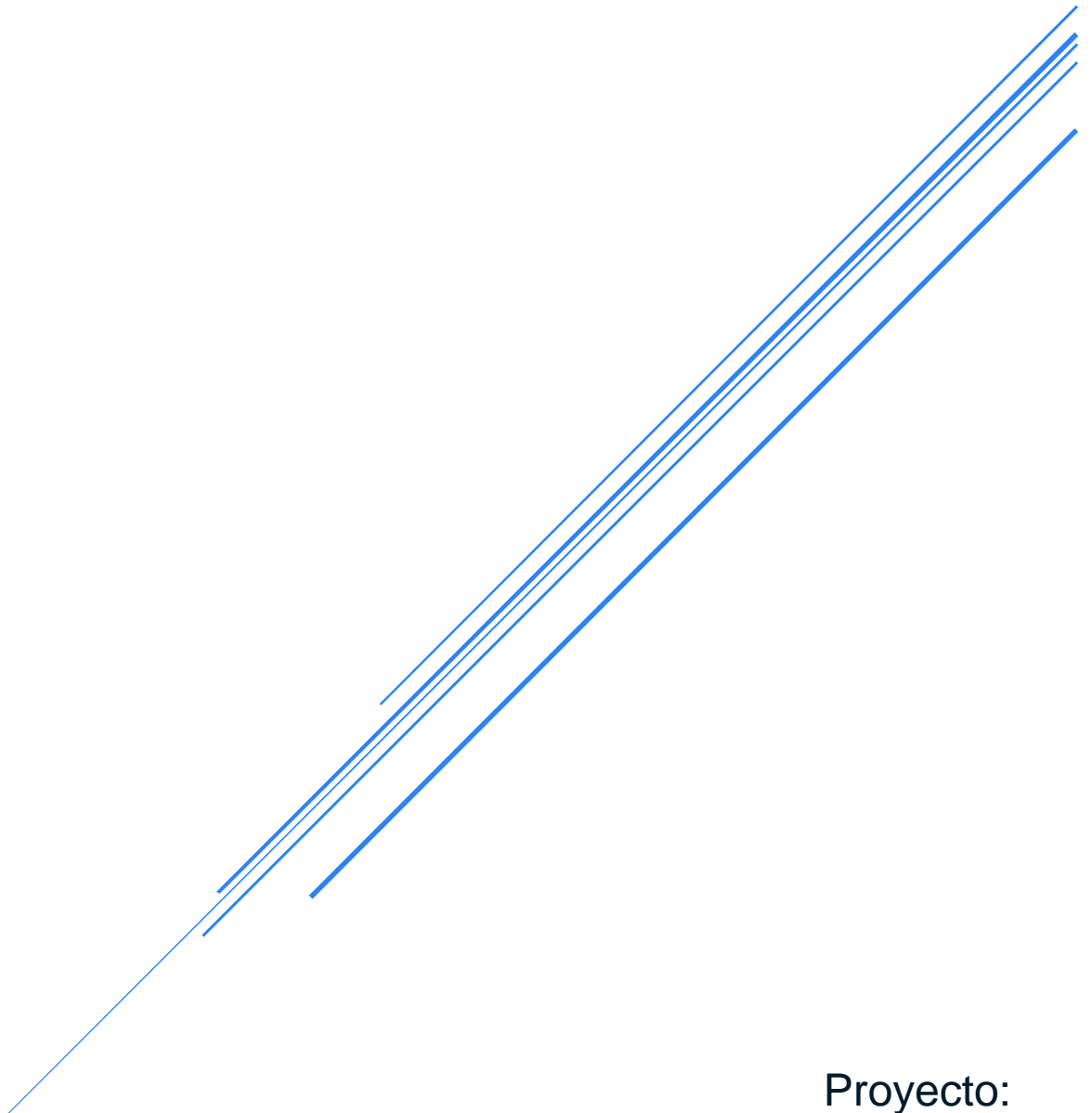
## Bibliografía

<sup>1</sup> México. UNAM. Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. 2013. [En línea] <<http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/Exposicion/edomex/edomex.html>>. [Citado el 16 de febrero de 2019].



# CAPÍTULO II

Descripción del proyecto



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**





## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	3
LISTA DE CUADROS .....	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	6
II.1. Información general del proyecto .....	6
II.1.1. Naturaleza del proyecto .....	6
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto .....	8
II.1.3. Inversión requerida .....	12
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	13
II.2. Características particulares del proyecto .....	13
II.2.1. Programa general de trabajo .....	20
II.2.2. Representación gráfica local .....	20
II.2.3. Etapa de Preparación del sitio y construcción .....	20
II.2.4. Etapa de Operación y mantenimiento .....	28
II.2.5. Etapa de abandono del sitio .....	30
II.2.6. Utilización de explosivos .....	32
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	32
II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero .....	36
II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> , entre otros .....	36
II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero, producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida .....	36
II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto. 38	
II.2.9. Identificación de componentes del proyecto que puedan causar impacto... 39	



Bibliografía ..... 40



## LISTA DE FIGURAS

Figura II.1. Fachada del Cetro Comercial sobre Av. Del Carmen.....	6
Figura II.2. Estacionamiento cubierto en la zona posterior.....	7
Figura II.3. Estacionamiento descubierta en la parte frontal.....	7
Figura II.4. Ubicación gráfica local del proyecto.....	20
Figura II.5. Diagrama de Flujo de procesos – C. C. Fresco Avandaro.....	31



## LISTA DE CUADROS

Cuadro II.1. Ejemplares arbóreos registrados en el predio.....	8
Cuadro II.2. Origen de las especies arbóreas del predio.....	9
Cuadro II.3. Distribución de áreas con base al inventario forestal.....	9
Cuadro II.4. Distribución de áreas por tipo de vegetación. ....	11
Cuadro II.5. Inversión requerida para el desarrollo del proyecto .....	13
Cuadro II.6. Cuadros de áreas del Centro Comercial.....	15
Cuadro II.7. Relación de Planos y Memorias .....	19
Cuadro II.8. Planos y Memorias de las Instalaciones .....	24
Cuadro II.9. Residuos de manejo especial.....	32
Cuadro II.10. Residuos sólidos urbanos.....	33
Cuadro II.11. Residuos orgánicos e inorgánicos .....	33
Cuadro II.12. Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo en preparación del sitio .....	34
Cuadro II.13. Consumo de combustible por vehículos automotores preparación del sitio	34
Cuadro II.14. Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo en la construcción ....	34
Cuadro II.15. Consumo de combustible por vehículos automotores en la construcción ...	35
Cuadro II.16. Consumo total de diésel .....	35
Cuadro II.17. Consumo de gas Lp en la operación del proyecto. ....	35
Cuadro II.18. Emisiones gases efecto invernadero generados en la preparación del sitio. ....	36
Cuadro II.19. Emisiones gases efecto invernadero generados en la construcción .....	37
Cuadro II.20. Emisiones gases efecto invernadero en la operación .....	37
Cuadro II.21. Total, de emisiones generadas por el proyecto .....	38
Cuadro II.22. Cálculo energía disipada durante la preparación y construcción .....	38



Cuadro II.23. Cálculo energía disipada durante la operación ..... 39

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un Centro Comercial.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en un centro comercial con tienda de autoservicio y locales comerciales. Se desarrollará en un sótano, una planta baja y un mezanine, con un único frente o fachada hacia Av. Del Carmen (Figura II.1).

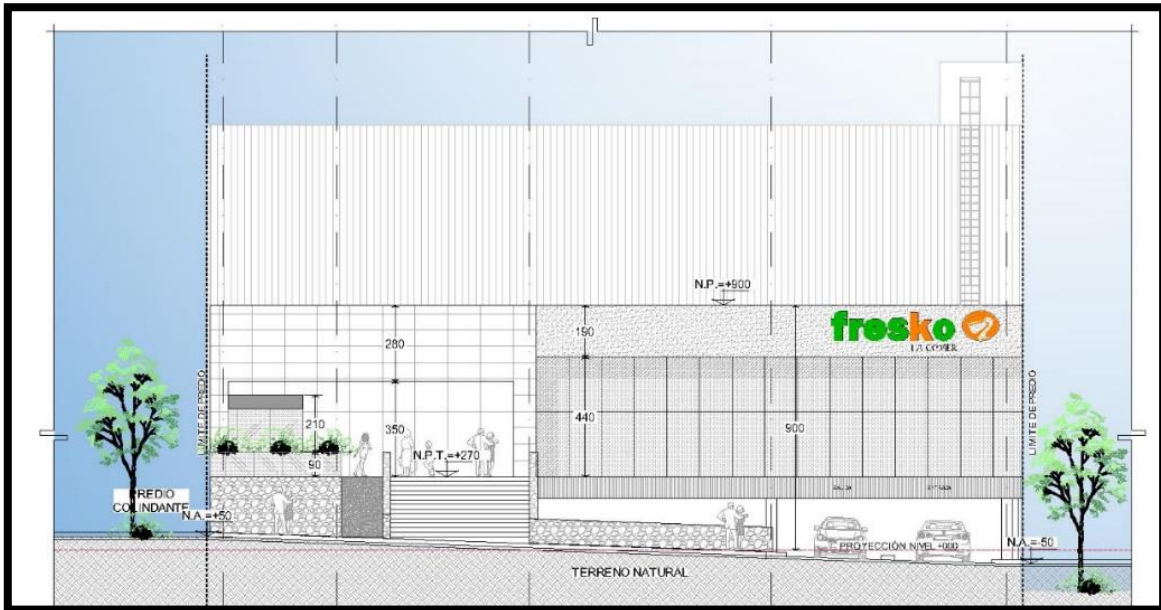


Figura II.1. Fachada del Centro Comercial sobre Av. Del Carmen.

En dicho frente se plantea una plaza de acceso al Centro Comercial, que se encontrará a un nivel más alto, que permite la entrada de los usuarios directamente a piso de ventas en planta baja, en el vestíbulo principal del edificio.

El esquema básico es el siguiente: en sótano se propondrá área de andén, servicios y un estacionamiento cubierto en la zona posterior del predio (Figura II.2) y descubierto en la parte frontal (Figura II.3), aportando un área libre del predio.

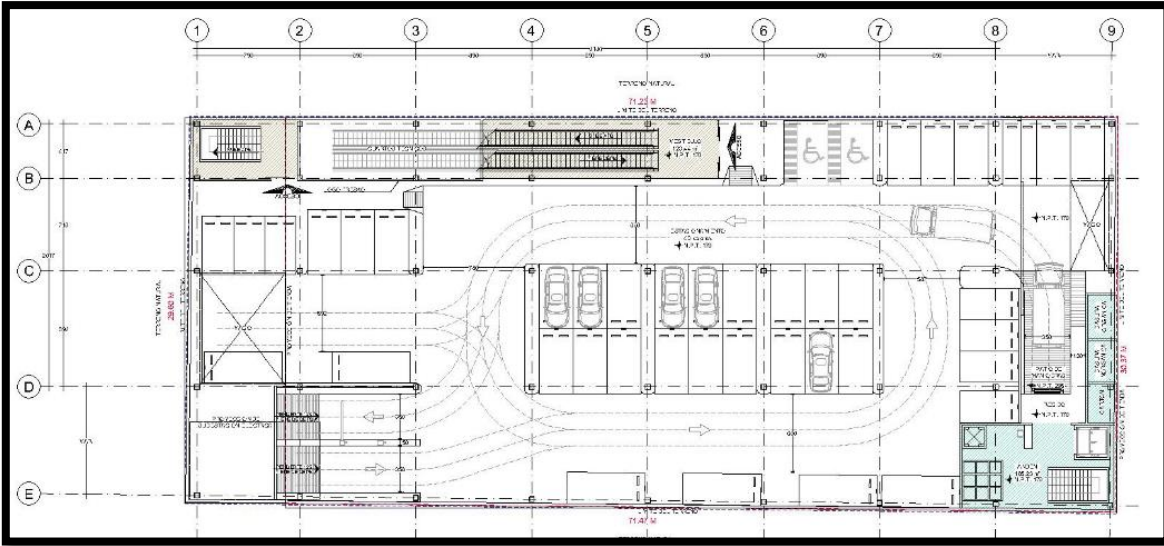


Figura II.2. Estacionamiento cubierto en la zona posterior.

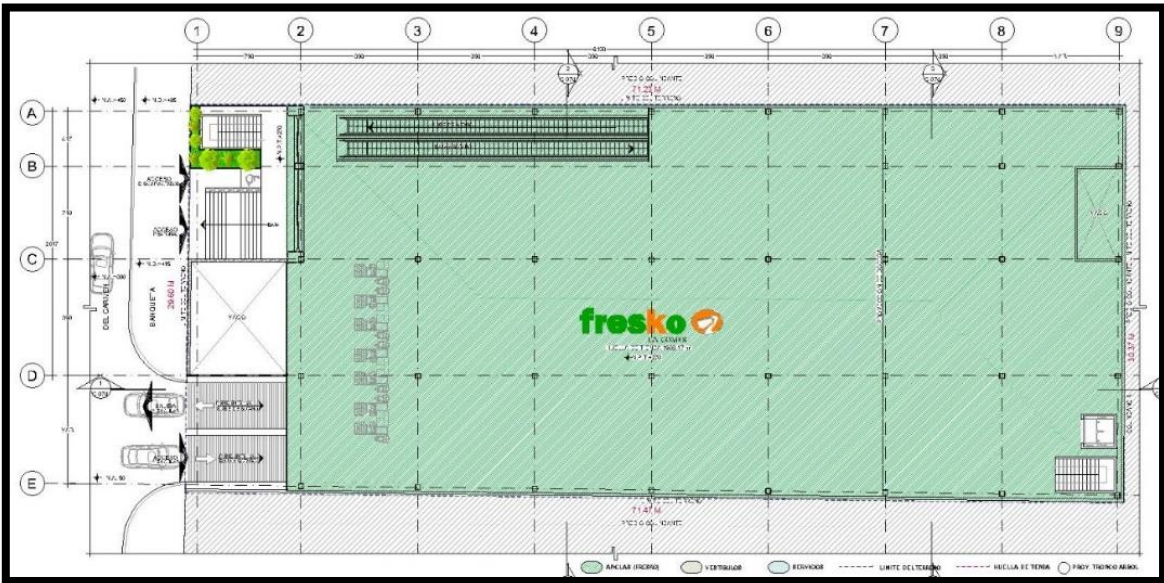


Figura II.3. Estacionamiento descubierto en la parte frontal.

En planta baja se propondrá el piso de ventas de la tienda de autoservicio, áreas de preparación y servicio, un área de bodega a doble altura y un tapanco de 548.49 m<sup>2</sup> para bodegas.



### II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se ubica en el Municipio de Valle de Bravo, en la avenida Del Carmen número 335, Pueblo de Avándaro.

- a) Superficie del predio, destinada al proyecto.

Área total: 2,147.16 m<sup>2</sup>.

- b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto, por tipo de comunidad vegetal, existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar para cada caso, su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No existe vegetación natural dentro del predio de proyecto. Únicamente se reporta arbolado, constituido por 15 ejemplares (Cuadro II.1), que en su mayoría son especies exóticas (Cuadro II.2) e introducidas por el propietario anterior.

**Cuadro II.1. Ejemplares arbóreos registrados en el predio.**

No.	Nombre científico	Nombre común	DAP (m)	Altura (m)	Copa (m)	Estado fitosanitario*
			Fuste principal			
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.89	25	11	2
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.95	28	12.5	2
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	0.37	10	8	2
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia		4	2.5	2
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	0.08	7	4	2
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	0.24	8.5	8	2
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.27	9	8	2
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.17	8.5	6	2
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.19	8	4	2
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.18	7	4	3
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.09	7	2	3
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.24	8	9	2
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	0.6	9	11	2
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.025	5	3	2
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.02	5	4.5	2





**Cuadro II.2. Origen de las especies arbóreas del predio.**

No.	Nombre científico	Nombre común	Origen
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	Nativo Australia
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia	Nativo Japón
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	Nativo África
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	Nativo Asia
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Nativo Asia
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia

Dentro del predio de proyecto, 806 m<sup>2</sup> corresponden a suelo natural, donde se asentaban 15 ejemplares arbóreos. Por lo anterior, la superficie de afectación corresponde a los 806 m<sup>2</sup> con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto.

- c) Superficie para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Área de desplante 1,902.94 m<sup>2</sup> = 88%.

- d) Superficie del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación:

En el cuadro siguiente se presenta la distribución de áreas del predio, con base en la clasificación de conservación y aprovechamiento restringido, producción y restauración y otros usos, de acuerdo con la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, con base en el Inventario Forestal Nacional (CONAFOR).

**Cuadro II.3. Distribución de áreas con base al inventario forestal.**

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	SUPERFICIE DE ESTUDIO (Ha).	%
Conservación	IA Áreas Naturales Protegidas	2,147.16 m <sup>2</sup>	2,147.16 m <sup>2</sup>	100
	IC Áreas localizadas arriba de los 3,000 MSNM	0	0	0
	ID Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0	0	0
	IE Áreas cubiertas con vegetación de Manglar o	0	0	0



ZONAS	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	SUPERFICIE DE ESTUDIO (Ha).	%
	Bosque mesófilo de montaña			
	IF Áreas cubiertas con vegetación en galería	0	0	<b>0</b>
	IG Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0	0	<b>0</b>
	IH Vegetación para la conservación	0	0	<b>0</b>
<b>Producción</b>	IIA Terrenos forestales de productividad alta	0	0	<b>0</b>
	IIB Terrenos forestales productividad Media	0	0	<b>0</b>
	IIC Terrenos forestales de productividad maderable baja	0	0	<b>0</b>
	IID Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas	0	0	<b>0</b>
	IIE Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0	<b>0</b>
	IIF Terrenos preferentemente forestales	0	0	<b>0</b>
<b>Restauración</b>	IIIA Terrenos forestales con degradación alta	0	0	<b>0</b>
	IIIB Terrenos preferentemente forestales caracterizados por carecer de vegetación forestal	0	0	<b>0</b>
	IIIC Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media	0	0	<b>0</b>
	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja	0	0	<b>0</b>



ZONAS	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	SUPERFICIE DE ESTUDIO (Ha).	%
	IIID Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación tales como regeneración.	0	0	0

En el

Cuadro II.4 se reporta la superficie de cubierta vegetal por afectar, por tipos de vegetación:

**Cuadro II.4. Distribución de áreas por tipo de vegetación.**

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie cobertura (m <sup>2</sup> )	con vegetal	% respecto a la superficie total del terreno
<b>Bosque tropical perennifolio</b>	Selva alta perennifolia	-----		-----
	Selva alta sub-perennifolia	-----		-----
	Selva mediana perennifolia	-----		-----
	Selva media sub-perennifolia	-----		-----
	Selva baja perennifolia	-----		-----
<b>Bosque tropical caducifolio</b>	Selva mediana sub caducifolia	-----		-----
	Selva mediana caducifolia	-----		-----
	Selva baja sub caducifolia	-----		-----
	Selva baja caducifolia	-----		-----
	Selva baja espinosa sub perennifolia	-----		-----
	Selva baja espinosa caducifolia	-----		-----
<b>Bosque me. de mon.</b>	Bosque mesófilo de montaña	-----		-----
<b>Bosques templados de coníferas y latifoliadas</b>	Bosque de pino	-----		-----
	Bosque de encino	-----		-----
	Bosque de pino-encino	-----		-----
	Bosque encino-pino	-----		-----
	Bosque de oyamel	-----		-----
	Bosque de táscate	-----		-----



Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie cobertura con vegetal (m <sup>2</sup> )	% respecto a la superficie total del terreno
	Bosque de cedro	-----	-----
	Bosque de Ayarín	-----	-----
	Matorral de coníferas	-----	-----
<b>Matorrales xerófilos</b>	Matorral crasicaule	-----	-----
	Matorral sarcocaule	-----	-----
	Matorral espinoso tamaulipeco	-----	-----
	Matorral desértico rosetófilo	-----	-----
	Matorral desértico micrófilo	-----	-----
	Matorral subtropical	-----	-----
	Chaparral	-----	-----
	Matorral submontano	-----	-----
	Matorral rosetófilo costero	-----	-----
	Matorral sarco-crasicaule de niebla	-----	-----
	Vegetación halófila	-----	-----
	Mezquital	-----	-----
	Vegetación gipsófila	-----	-----
	Vegetación de desiertos arenosos	-----	-----
<b>Pastizales</b>	Pastizal natural	-----	-----
	Pastizal halófilo	-----	-----
	Pradera de alta montaña	-----	-----
	Sabana	-----	-----
<b>Humedales</b>	Manglar	-----	-----
	Bosque de galería	-----	-----
	Selva de galería	-----	-----
	Vegetación de galería	-----	-----
	Tular	-----	-----
	Vegetación de petén	-----	-----
<b>Áreas verdes urbanas</b>	Arbolado	806 m <sup>2</sup>	37.5
<b>Superficie total a afectar (m<sup>2</sup>)</b>		806 m <sup>2</sup>	37.5

### II.1.3. Inversión requerida.

El monto estimado de la inversión total del proyecto, incluyendo su operación, es de: \$  
 Protección de datos LFTAIPG con la siguiente distribución:



**Cuadro II.5. Inversión requerida para el desarrollo del proyecto**

Concepto	Costo (pesos)
<b>Terreno – Construcciones</b>	Protección de datos LFTAIPG
<b>Construcción Centro Comercial</b>	Protección de datos LFTAIPG
<b>Operación Centro Comercial (Incluye: stock, equipos e inventarios inicial)</b>	Protección de datos LFTAIPG
<b>Plan Manejo Ambiental</b>	Protección de datos LFTAIPG
<b>Total</b>	Protección de datos LFTAIPG

Los costos incluyen la ejecución del plan de vigilancia ambiental.

#### **II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

En el área de estudio, los servicios básicos que se reportan son:

- Energía eléctrica;
- Alumbrado público;
- Telefonía fija y celular;
- Agua potable.
- Vialidad primaria.

Toda vez que en la zona urbana del pueblo de Avándaro no se cuenta con drenaje público, el proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales y un sistema de captación de agua pluvial (incluido un tanque tormenta) para su aprovechamiento en los servicios sanitarios, limpieza general y riego de muros verdes, así como en el riego de áreas verdes municipales, en el caso de los excedentes de aguas pluviales captadas.

#### **II.2. Características particulares del proyecto**

El Centro Comercial “Fresko Avándaro”, consta de un nivel de planta baja que se usará principalmente como estacionamiento cubierto en su mayoría y semi-descubierto en su frente; una planta baja que alojará los servicios y las oficinas, una planta alta que contendrá el piso de ventas del Centro Comercial Fresko Avandaro, y una bodega que se ubicará sobre un tapanco (Mezanine) en este nivel.

El terreno donde se ubicará el Centro comercial es de forma irregular, con colindancias en tres de sus lados y con frente principal a la Av. Del Carmen; con un área aproximada de 2,147.15 m<sup>2</sup> con topografía en pendiente, teniendo una diferencia de 1 m entre su punto más alto y su punto más bajo.



Dentro del terreno se respetará un Área Libre (Restricción) de 244.22 m<sup>2</sup>; en el proyecto se plantea en una superficie bajo nivel de banquetta un sótano de estacionamiento cubierto con una superficie de 1,587.33 m<sup>2</sup>, así como el área de servicios con una superficie de 452.80 m<sup>2</sup>, por lo tanto, el área de desplante es de 1,902.94 m<sup>2</sup>.

Sobre nivel de banquetta (planta baja) con una superficie de 1,877.71 m<sup>2</sup>, se ubicará el piso de venta, locales comerciales y se contará también con una bodega en mezanine con una superficie de 548.49 m<sup>2</sup>, resultando una superficie total de construcción, de 2,543.33 m<sup>2</sup>.

### **Descripción del proyecto.**

El proyecto se desarrollará en un sótano, planta baja y un mezanine. Su único frente estará hacia Av. Del Carmen.

El esquema será básico, en sótano se propondrá área de andén, servicios y un estacionamiento cubierto en la zona posterior al predio y descubierto en la parte frontal, lo cual permitirá respetar la restricción y el área libre del predio (Cuadro II.6).

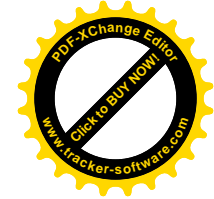
En el frente que da hacia la Av. Del Carmen se plantea una plaza de acceso al Centro Comercial que se encontrará a un nivel más alto, lo cual permite la entrada de los usuarios directamente a piso de ventas y locales comerciales en planta baja, en el vestíbulo principal del edificio. El vestíbulo contará con rampas eléctricas y una escalera que servirán de comunicación entre el sótano y planta baja.

Las rampas de acceso a estacionamiento se encontrarán ubicadas en el nivel más bajo de la Av. Del Carmen para evitar que el desarrollo sea demasiado prolongado.

En planta baja se propondrá el piso de ventas, locales comerciales, áreas de preparación y servicio, un área de bodega a doble altura y un tapanco de 548.49 m<sup>2</sup> para bodegas.

La avenida Del Carmen es una importante vía en Avándaro, localidad perteneciente al municipio de Valle de Bravo, en el Estado de México; cuenta con un estilo muy característico en su arquitectura, el cual utiliza materiales de la región para su construcción con acabados aparentes en muchos de los casos. Tomando en cuenta esta característica de la localidad se decidió integrar la plaza a su contexto urbano.

La conclusión de este análisis fue un Centro Comercial que tendrá una integración formal y acabados pétreos para evitar contrastar y descomponer la imagen urbana de Avándaro, sin embargo, se consideró cristales a hueso en el claro principal para mantener la transparencia que caracteriza la imagen corporativa del Centro Comercial Fresko Avandaro. Así mismo se propuso una explanada de acceso para darle mayor jerarquía al edificio dentro de la escala urbana.



**Cuadro II.6. Cuadros de áreas del Centro Comercial.**

<b>Cuadro de Áreas.</b>				
<b>Área de Terreno 2,147.16 m<sup>2</sup></b>				
<b>Área de Desplante 1,902.44 m<sup>2</sup></b>				
<b>Área Libre 244.22 m<sup>2</sup></b>				
Concepto	Sótano (m <sup>2</sup> )	Planta Baja (m <sup>2</sup> )	Planta Alta (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
Bodegas Centro Comercial			548.49	548.49
Piso de Ventas, Locales y Línea de Cajas		1877.71		1877.71
Mall o Vestíbulos	128.85	90.22		219.07
Escaleras de Emergencia	25.98	26.91		52.89
Sanitarios Clientes				
Andén/Recibo de Andén	80.63			80.63
Transformador				.....
Cuarto de Bombas	75.08			75.08
Subestación	93.62			93.62
Oficinas				
Cuartos Técnicos	21.28			21.28
Cuartos Basura	27.36			27.36
Volados de Cubiertas				
Estacionamientos Cubiertos	1,587.33	----	----	1,587.33
Subtotal Construido	2,040.13	1,994.84	548.49	4,583.46
Área del Predio	2,147.16 m <sup>2</sup>		100%	
Área Desplante	1,902.94 m <sup>2</sup>		88%	
Área Libre	244.22		12%	
Cajones en el proyecto	41			

**Sistema constructivo.**

Para la construcción del Centro Comercial, se determina el siguiente criterio constructivo.

El edificio se construirá a base de muros de contención de concreto armado, zapatas aisladas también de concreto, superestructura de columnas cuadradas y trabes metálicas de sección tipo I con entrepiso de losacero, muros de block texturizado y de panel tipo multymuro.



Los muros divisorios serán de block hueco de cemento tipo común. La decoración en general será a base de panel tipo tablaroca, se utilizarán paneles de aluminio compuesto, pinturas vinílicas y diversos acabados cerámicos, así como cristales laminados unidos a hueso.

Centro Comercial: La estructura será a base de marcos rígidos a dos aguas con una pendiente de 5.1% y una altura libre mínima interior de 5.75 m., formados por columnas y trabes de acero en claros de 8.90 m. Estos marcos se repiten a cada 8.90 m.

La cubierta es de lámina Galvakolor blanca Cal.22 perfil GWT capa intermedia de poliuretano de 2" de espesor y lámina Galvakolor blanca Cal. 24 perfil SSR (KR18) engargolada intercalada con lámina Acrilit tipo SSR-2 en proporción (20% de lámina acrílica), que proporciona iluminación natural central al Centro Comercial.

Muros perimetrales: Los muros serán a base de block de cemento arena de 15x20x40 hueco vertical tipo Splitface acabado aparente, con castillos ahogados a cada 1 m y refuerzos horizontales cada 2.00 m., acabado juntas aparentes. Después se colocará faldón de Panel tipo multymuro sujeto sobre un bastidor metálico.

Firmes: Serán de concreto armado con malla electro soldada 6 X 6 / 10 X 10 de 10 cm de espesor acabado pulido. Con aditivo endurecedor fórmula ashford.

### **Acabados interiores.**

En muros: Se llevarán faldones interiores perimetrales de tablaroca, sobre bastidor metálico, con aplicación de pintura vinílica y señalamientos e indicadores de cada departamento.

#### En la zona de bodegas:

Piso de concreto pulido.

Muros de block de concreto ligero, acabado aparente con aplicación de pintura de esmalte y sin plafón. A excepción de las áreas de preparación de alimentos, las cuales llevan un piso epóxido, en muros lambrín de azulejo en varios colores y plafones a base de panel tipo Tablaroca.

El piso será un firme de concreto reforzado con malla de acero y fibra metálica acabado pulido con aditivo endurecedor y sellador.

### **REQUERIMIENTOS.**

#### **Instalación sanitaria**

Todas las descargas de los muebles sanitarios de baños serán por gravedad. Se tendrán líneas separadas para la recolección de aguas negras y jabonosas por medio de registros





independientes para dar salida hacia el colector municipal. Estas instalaciones se realizarán con tuberías de hierro fundido cédula 40 y PVC y correrán ocultas en los pisos.

### Instalación eléctrica

Al igual que la instalación hidráulica y sanitaria se tomaron en cuenta las normas obtenidas del reglamento de construcción dando como resultado la siguiente relación de niveles mínimos de iluminación:

Área de piso de Venta - Locales	500 luxes
Área de servicios y preparación de alimentos	500 luxes
Área de oficina	250 luxes
Área de bodega	350 luxes
Área cuarta de máquinas y subestación	350 luxes

El sistema de alumbrado en el interior del centro comercial será a base de lámparas de aditivos metálicos “Metalarc” de 400 watts con difusor acrílico.

En el área de bodegas y servicios complementarios será a base de lámparas fluorescentes con una distribución de acuerdo con el cálculo de iluminación correspondiente.

### Sistema de ventilación

El centro comercial contara con un sistema de inyección de aire fresco exterior por medio de enfriadores evaporativos y extracción de sobrepresión mediante extractores atmosféricos en la cumbre de la techumbre y extracción mecánica en baños y preparación de pescados.

De acuerdo a las normas obtenidas del reglamento de construcción los cambios mínimos de ventilación por hora son los siguientes:

Área de piso de Venta - locales	20 cambios por hora
Área de servicios y preparación de alimentos	25 cambios por hora
Área de oficina	25 cambios por hora
Área de bodega	12 cambios por hora
Área baños públicos	48 cambios por hora
Área baños empleados	52 cambios por hora



## Prevención contra incendio

Se contará con una red hidráulica exclusiva contra incendio conectada a dos bombas autocebantes y una eléctrica alimentadas de la cisterna, la cual tiene una reserva exclusiva para este fin.

La estructura metálica se tratará con un recubrimiento retardante al fuego para garantizar la resistencia mínima al mismo.

El sistema constructivo empleado cumple con las especificaciones marcadas para la resistencia máxima al fuego debido a que se emplean materiales clasificados como incombustibles.

Se ubicarán de manera estratégica extintores contra incendio a distancias no mayores de 30 m en puntos visibles y de fácil acceso tanto en el piso de venta como en la zona de oficinas y bodegas.

## Instalaciones especiales

El centro comercial estará provisto de los siguientes equipos e instalaciones complementarias:

- 1.- Subestación eléctrica.
- 2.- Planta de emergencia.
- 3.- Equipo hidroneumático.
- 4.- Cisterna.
- 5.- Líneas telefónicas.
- 6.- Red de drenaje con descarga separada para aguas claras y aguas negras.
- 7.- Planta de tratamiento aguas residuales
- 8.- Sistema de captación de agua pluvial para aprovechamiento.

## Instalaciones de seguridad y vigilancia

Para confort y seguridad de los usuarios del Centro Comercial, estará provisto de los siguientes equipos e instalaciones complementarias, como son:

- Líneas Telefónicas.
- Vigilancia por medio de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)



## Depósito y manejo de residuos

Dentro del proyecto en el Sótano, en la zona de carga y descarga se tendrán contenedores de residuos para almacenar temporalmente bolsas o recipientes de residuos, construidos a prueba de roedores, dentro son clasificados en residuos orgánicos e inorgánicos en recipientes diferentes e identificados con letreros y colores.

Para el caso de los residuos orgánicos, se utiliza un recipiente hermético que retrasa su descomposición.

## Accesibilidad al inmueble.

Dentro del Proyecto se tendrán rampas y elevadores que permiten un cómodo acceso a los niveles del centro comercial.

## Planos de proyecto.

En el cuadro siguiente se presenta la relación de planos y memorias del proyecto del Centro Comercial.

Cuadro II.7. Relación de Planos y Memorias

<b>A-01 Planta de Conjunto</b>	<b>TOP-01 Planimetría</b>
<b>A-02 Planta de Techos</b>	<b>TOP-021 Altimetría</b>
<b>A-03 Planta de Mezanine</b>	<b>TOP-03 Perfiles</b>
<b>A-04 Planta Baja</b>	<b>TOP-04 Sobreposición</b>
<b>A-05 Planta de Sótano.</b>	<b>A-04 Planta Baja sobreposición</b>
<b>A-06 Cortes Generales I</b>	<b>A-05 Planta Sótano sobreposición</b>
<b>A-06a Cortes Generales II</b>	<b>A-06b Cortes Generales III</b>
<b>A-07 Fachadas Generales I</b>	<b>A-07a Vistas Generales</b>
<b>A-09 Planta de Plataformas</b>	<b>Memoria descriptiva demolición</b>
<b>Memoria Descriptiva construcción Fresko Avándaro</b>	•

### II.2.1. Programa general de trabajo.

Se presenta el programa general en el Anexo II.

### II.2.2. Representación gráfica local.

El predio de proyecto se ubica en el municipio de Valle de Bravo, en el pueblo de Avándaro, Estado de México (Figura II.4).

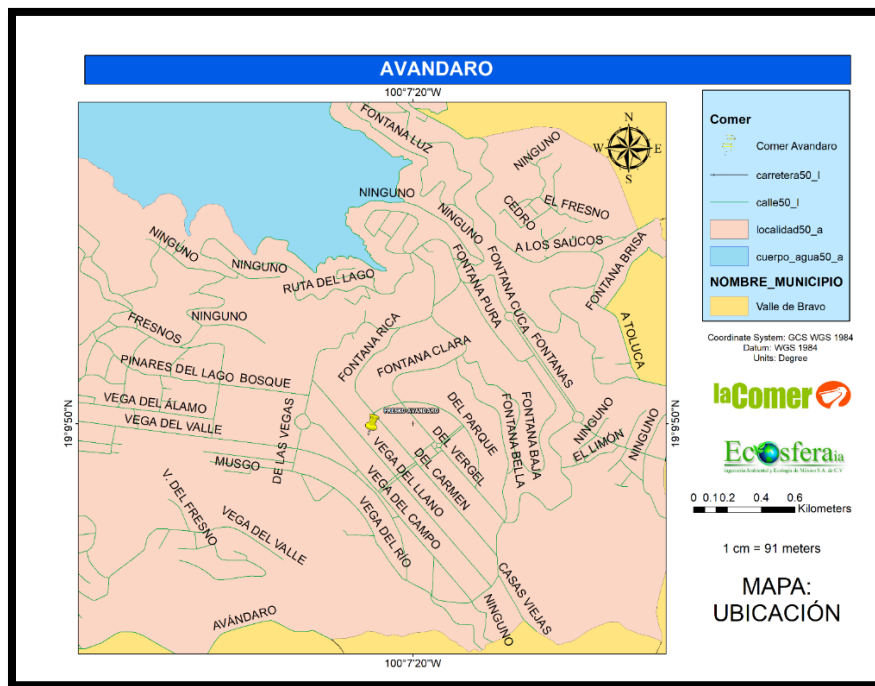


Figura II.4. Ubicación gráfica local del proyecto.

### II.2.3. Etapa de Preparación del sitio y construcción.

#### Preparación del sitio.

##### A. Colocación de un tapial.

Se instalará un tapial de lámina pintora para la protección a predios colindantes y de la vía pública, a fin de que se eviten daños o molestias a inmuebles vecinos, así como a los peatones y vehículos que circulan por la vialidad.

##### B. Cancelación de servicios.

Se cancelarán las instalaciones y servicios existentes del inmueble, agua, gas, electricidad, esto con el fin de evitar algún accidente.



### C. Desmantelamiento.

- 1) Se retirarán las instalaciones de servicios, se continuará con los elementos no estructurales tales como cancelería, ventanas, puertas, tinacos, muebles de baño, desarmar elementos exteriores como por ejemplo falso plafón, desmontar tejados y elementos divisorios internos de forma controlada ubicados en los inmuebles.
- 2) Se informa que, para estos trabajos de desmantelamiento y demolición, no se utilizarán explosivos sino maquinaria (excavadora, retroexcavadora, camiones de volteo, etc.), herramienta mecánica (martillo neumático), y herramienta menor (marros, macetas, cuñas, cinceles, entre otros).
- 3) A continuación, se realizará el apuntalamientos y reforzamiento de estructuras o elementos sueltos (cornisas, balcones, arcos, cubiertas y muros) que pudieran desplomarse, siempre que sea necesario, de forma ascendente, es decir, de manera inversa a como se realizará la demolición.
- 4) Posteriormente se realizará la Instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y todos los medios auxiliares previstos para la demolición, tales como, plataformas que cubran los accesos al inmueble. Con esto se favorece la circulación por la obra y comodidad en el puesto de trabajo, facilitando el retiro de materiales.
- 5) De acuerdo a la localización del inmueble en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, tapias modulares, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc.

### D. Demolición y Retiro de Residuos.

#### a. General.

- 1) Se realizará de manera general la demolición en su totalidad de elementos estructurales de concreto armado (trabes, losas y columnas) y muros de tabique hasta nivel de banqueta.
- 2) Los trabajos de demolición, se realizarán verticalmente de forma descendente, se evitará la acumulación de escombros, no se demolerán elementos de la construcción que comprometan su estabilidad, se afianzarán las diferentes partes de la construcción para evitar el desplome accidental, se conservarán barandales en escaleras hasta que estas sean demolidas, se humedecerá con agua tratada el material de demolición con el fin de mitigar el polvo y que este pudiera generar molestias a los vecinos o al medio ambiente. Sólo se puede demoler la estructura por secciones si éstas son estables por sí mismas y se tengan las medidas necesarias para evitar daño a las personas, la propiedad misma o propiedades colindantes.

#### b. Remoción de muros y elementos estructurales.

- 1) Los muros de albañilería deben ser demolidos en forma horizontal en hiladas paralelas.
- 2) Toda sección de muro mayor a 3 m deberá ser amarrada o apoyada lateralmente.



- 3) Cualquier elemento soportante no deberá ser cortado ni removido sin haber retirado todos los elementos que cargaba.
- 4) Para demoler vigas de concreto armado, deben asegurarse mediante cables, gatos hidráulicos, cuñas o palancas, para proceder al corte de sus extremos y posteriormente bajarla y demolerla.
- 5) Para demoler columnas, se deberá fijar mediante cables de sujeción tracción, cortando el acero de refuerzo en su base y provocar su derrumbe mediante el cable de tracción, para ser demolido en el suelo. El mismo procedimiento deberá aplicarse para demoler muros cortados en sentido vertical, con un máximo de largo de 2 m.
- 6) Las losas serán demolidas en sentido paralelo a la colocación del acero de refuerzo de dicha losa.
- 7) Al cortar cualquier elemento se deben tomar las precauciones necesarias para evitar su contacto con otras estructuras.
- 8) Al final del día, todas las estructuras deberán ser apuntaladas para evitar posibles desmoronamientos durante la noche.

**c. Remoción de escombros.**

- 1) Ningún material se arrojará afuera de los límites de la edificación a demoler y se retirará mediante ductos adecuados o por aberturas a través de los pisos, los cuales no podrán exceder el 25% del área total del piso.
- 2) Las aberturas realizadas en los pisos deberán permanecer totalmente señalizadas y delimitadas.
- 3) Los ductos deberán estar cerrados en sus cuatro lados y tener una tapa adecuada en ambos extremos. Se establecerá un perímetro de seguridad de 2 m como mínimo, medido desde el centro de descarga y aislado del tránsito de personas.
- 4) Todo lugar donde exista una abertura deberá resguardarse con barandales y/o pasamanos de un metro de altura; si el material se arroja con carretilla, este barandal deberá estar formado por tabloncillos de 5 cm de espesor y 15 cm de alto como mínimo. Los barandales no podrán retirarse hasta que se terminen los trabajos en ese nivel.

**d. Almacenamiento.**

- 1) Cuando se almacenen escombros en los pisos, el nivel de acopio no podrá exceder de los 150 cm de alto. Los espacios de almacenamiento deben ser cerrados y permanecer en esta condición, excepto para el acopio o retiro.
- 2) Los muros no deben ser sometidos a cargas o presiones laterales por la acumulación de materiales o escombros.
- 3) Los materiales serán clasificados en reutilizables y a reciclar, tratando siempre de mantener en todo momento orden y limpieza.

**e. Retiro y disposición de Residuos:**

- 1) Carga y acarreo del material producto de la demolición de la cimentación a un tiro autorizado (disposición final).



- 2) En cumplimiento de la Ley de Residuos Sólidos del estado de México, y de los artículos correspondientes al RCDF, el material producto de la demolición será retirado del área de trabajo y los residuos sólidos que se generen, serán depositados en el sitio de disposición final autorizados por la secretaria del Medio Ambiente del Estado de México.
- 4) De la misma manera, los residuos generados por el proyecto serán transportados por medio de camiones de carga con lonas correctamente dispuestas que cubran el producto de la caja.

**f. Derribo de individuos arbóreos:**

Dentro del predio se ha identificado la presencia de 15 individuos arbóreos de acuerdo al censo forestal realizado, y previo a efectuar el derribo de los mismos se solicita el permiso correspondiente a la Dirección de medio ambiente, departamento de trámites y servicios del Municipio de Valle de Bravo y se realizará la restitución física o económica según lo determine la autoridad responsable.

El derribo se realizará por personal capacitado en la materia el cual utilizará equipos ligeros y herramienta manual, no se utilizará maquinaria pesada.

**g. Limpieza general del predio y desmante.**

Una vez terminada la demolición y el derribo del arbolado, se llevará a cabo la limpieza general del predio desalojando todos los residuos inorgánicos encontrados en el mismo (residuos sólidos urbanos y de la construcción), y realizará el desmante de una superficie de 1947.60 m<sup>2</sup> (que corresponde al 90.7 % del predio).

**h. Corte.**

A continuación, se realizarán las excavaciones necesarias para acondicionar el sitio acorde al diseño de la obra, es decir, la formación de un nivel por debajo del nivel de banqueteta (N.B.), en promedio se realizará un corte de 1.78 m sobre una superficie de 1871.32 m<sup>2</sup>. El producto de esta actividad se estima en un volumen de 3324.56 m<sup>3</sup> de material resultante de los cortes.

Cabe señalar que el terreno cuenta con una topografía en pendiente, teniendo una diferencia de 1 m entre su punto más alto y su punto más bajo, que corre a lo largo de todo el predio, lo cual reducirá considerablemente las actividades de excavación.

**i. Relleno.**

Seguidamente se iniciarán los trabajos de relleno con material de banco (tepetate). Para ello se requerirá un aproximado de 187.13 m<sup>3</sup> de material de relleno.



**j. Compactación.**

Para finalizar con la preparación del sitio, se procederá a la nivelación y compactación del terreno con ayuda de maquinaria/herramientas especializadas.

**E. Sistema constructivo.**

Para un mejor análisis, el proyecto será dividido en 3 partes, las cuales serán:

- Estacionamiento en sótano 1.
- Piso de ventas.
- Cubierta.

**-Estacionamiento en Sótano 1.** Contará con una cimentación constituida a base de zapatas aisladas y corridas las cuales serán asentadas sobre el terreno natural. Posterior a la cimentación se considera la utilización de un piso firme hecho a base de concreto armado. Sobre él se dejarán las preparaciones correspondientes de placas base y pernos para recibir la estructura metálica, que será a base de perfiles IR, tanto para columnas como trabes.

**-Piso de ventas - locales.** La losa de entrepiso estará constituida por un sistema de losacero, que estará montada y sujeta directamente a la estructura metálica. Esta losa contará con una capa de compresión. La estructuración de este nivel será mediante la continuación de las columnas provenientes del sótano 1, utilizando la misma distribución a ejes y respetando claros máximos y esfuerzos involucrados.

**-Cubierta.** Estará compuesta por láminas metálicas Pintro blanca poliéster fondo, calibre 22 perfil GWT; la cual deberá ir colocada sobre perfiles tipo “monten”, los cuales a su vez actuarán como refuerzos adicionales de los marcos de acero de la estructura metálica. Para efectos de iluminación natural de la tienda se utilizará un factor del 5%. La cubierta tendrá una pendiente del 5.1% para el desalojo de aguas pluviales, las cuales serán dirigidas al drenaje mediante un canalón hecho a base de lámina pintro (Ternium) calibre 22. Este canalón conducirá el agua pluvial hasta una tubería de PVC (bajadas de agua pluvial), la cual desahogará directamente al drenaje pluvial.

**Instalaciones.**

En el cuadro siguiente se indican los planos que contiene el proyecto ejecutivo de las instalaciones:

**Cuadro II.8. Planos y Memorias de las Instalaciones**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• IHP-01 Agua potable estacionamiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IP-01 Bajadas pluviales cubiertas.</li> </ul>





<ul style="list-style-type: none"><li>• IP-02 Bajadas pluviales mezanine.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• IP-03 Bajadas pluviales planta alta.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• IP-04 Bajadas pluviales estacionamiento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ISG-01 Instalación sanitaria planta alta (Aguas grises).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ISN-01 Instalación sanitaria planta estacionamiento (Aguas negras).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ISN-02 Instalación sanitaria planta alta (Aguas negras).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ISN-03 Sanitarios clientes.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• PCI-01 Instalación incendios plata estacionamiento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• PCI-02 Instalación incendios planta alta.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria hidrosanitaria.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E1809_Memoria Descriptiva PTAR</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A-11 Planta de Tratamiento (Arquitectónico)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E1809 Diagrama proceso PTAR 101</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria proyecto pluvial Avandaro</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SA_o1 Cubierta FKO Avandaro</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SA_02 Tapancos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SA_03 Planta Baja</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SA_04 Planta Sótano</li></ul>



- **Instalación Hidráulica**

Consistirá en el establecimiento de una red de tuberías, conexiones y accesorios que permitan la conducción del agua procedente de la red municipal hacia los lugares requeridos.

La alimentación de los diferentes muebles será a través de un sistema hidroneumático a través de tuberías de cobre y fierro galvanizado, con diámetros y conexiones indicados en el proyecto hidráulico.

Toda la instalación hidráulica estará aislada mediante ductos o mangas, para evitar que una falla en la misma provoque infiltraciones de agua en la losacero.

- **Instalación Sanitaria**

Se tendrán líneas separadas para la recolección de aguas residuales y pluviales, así como registros independientes para dar salida hacia el registro de salida de la tienda.

Las tuberías de esta instalación serán de fierro fundido cédula 40 y PVC, y estarán montadas por debajo de la losa de entrepiso del sótano 1 y 2.

Para la conducción de agua pluvial se contará con un canal de lámina galvanizada que estará conectado a diferentes bajadas de tubería de PVC. Los puntos de conexión poseerán canastillas de alambre galvanizado (con tela arenero) para evitar el paso de sólidos.

- **Sistema Contra Incendios**

El sistema contra incendios estará compuesto por:

- Gabinetes de protección contra incendios con manómetro que incluirán dos mangueras de 15 cm y un extintor de tipo ABC con capacidad de 4.5 kg.
- Hidrantes.
- Red de distribución de agua potable.
- Sistema de bombeo.
- Cisterna de abastecimiento.

Los gabinetes e hidrantes serán ubicados de manera estratégica en cada nivel de la ampliación a distancias no mayores de 30 m en puntos visibles y de fácil acceso.

La red hidráulica del sistema se conectará a dos bombas autocebantes y una eléctrica alimentadas de la cisterna, la cual tendrá una reserva exclusiva para este fin.

Con el objetivo de reducir al máximo las pérdidas por fricción se utilizarán tuberías de distribución de fierro galvanizado cédula .40 de 3 pulgadas.



- **Instalación Eléctrica – Iluminación**

La iluminación de las diferentes áreas del proyecto de ampliación se basará en la siguiente relación de niveles mínimos de iluminación:

- Área de ventas y atención al público: 500 luxes
- Área de Estacionamientos: 50 luxes

Para el sistema de alumbrado de la planta piso de ventas se utilizarán luminarios de suspender tipo campana de aluminio con lámparas LEDs Fortimo HBM de 65W, y en los niveles de estacionamientos (sótano 1 y 2) se emplearán luminarios sobreponer con reflector de acrílico con lámparas de inducción de 80W a 4100K multivoltaje.

Por cada luminaria se debe instalar una caja de conexión en el punto en el que se deriva su alimentación; para el caso específico de las luminarias suspendidas las cajas deben instalarse directamente sobre éstas.

En las farolas de señalización de las cajas de cobro se emplearán lámparas incandescentes A-19 de 40 W que operarán a 127 Volts y 60 Hz.

### **Instalaciones especiales**

- **Planta de tratamiento de aguas residuales**

El Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales propuesto para el centro comercial Fresko Avandaro, consiste principalmente en un Tratamiento Secundario de Lodos Activados por Lotes.

Las ventajas del sistema son las siguientes:

- El proceso seleccionado es el de lodos activados, tipo aeróbico, mediante el cual se logran eficiencias de remoción de DBO por arriba del 90% lo cual permitiría cubrir los requisitos especificados, es decir la norma ecológica NOM-003-SEMARNAT-1997 la cual especifica los límites máximos de descargas de aguas residuales para su reúso en servicios de contacto humano.
- El tiempo de digestión aeróbica y la una relación sustrato/microorganismos baja ( $F/M = 0.15$ ) permite que la generación de lodos residuales se reduzca al mínimo. Este es el efecto de la respiración endógena de los microorganismos y el cual beneficia en el costo del manejo de lodos.
- Ya que los microorganismos se encuentran en la fase de respiración endógena, la floculación de éstos se promueve, por lo cual el lodo activado sedimenta fácilmente, haciendo que la separación de la fase líquida y de los lodos sea muy eficiente.
- Se puede mencionar que el sistema de tratamiento propuesto ha sido diseñado para proporcionar una planta la cual desarrolle las siguientes funciones:



- Eliminación de sólidos gruesos y arenas
- Balanceo de sobrecargas hidráulicas
- Balanceo de sobrecargas orgánicas
- Oxidación carbonácea (eliminación de carga orgánica)
- Separación de la fase sólida y líquida
- Estabilización de los lodos biológicos para disposición posterior

- **Sistema de captación de aguas pluviales**

Se tendrá un sistema de captación de aguas pluviales con las siguientes características:

Para la red general de captación, se tendrá lo siguiente: para el área de azoteas 28 coladeras tipo cúpula con sus correspondientes tuberías de bajada, el diámetro de éstas será de 100 y 150 mm., y el material será de Polivinilo de Cloruro (P. V. C.), el agua de lluvia recolectada por estas coladeras se conducirá por medio de tuberías verticales hacia otras redes que están dispuestas en forma horizontal (ubicados por lecho bajo de cubierta), las cuales son las que conducirán el agua hacia el cárcamo de filtración, localizado en la parte frontal de la construcción.

Esta filtración será por medio de un filtro de carbón activado, la función que cumplirá este equipo se describe a continuación:

Carbón activado-Absorbe cantidades reducidas de detergente que ocasional y probablemente pueda mezclarse en las tuberías que conducen el agua de lluvia, además de que elimina los olores aromáticos a tierra, moho o a madera.

Ya filtrada el agua pasa al tanque ubicado en azotea de oficinas para su almacenamiento, la cual posteriormente será utilizada para los W.C. y a las tomas para llaves de manguera.

#### **II.2.4. Etapa de Operación y mantenimiento.**

De manera general, se puede describir el funcionamiento del centro comercial Fresko Avandaro a través de las siguientes actividades:

##### **a) Transporte**

El primer paso para la operación del centro comercial es el abastecimiento de materias primas y/o productos, lo cual se lleva a cabo mediante el transporte de los mismos por los diferentes proveedores, utilizando sus propias unidades vehiculares.

El transporte de productos ha de efectuarse desde las plantas de fabricación o centros de distribución hasta las instalaciones de la tienda.

##### **b) Descarga y carga**



Una vez que llega la mercancía, se procede a las labores de descarga en los patios de maniobras para su posterior almacenamiento.

El producto caducado o que no se han vendido, es retirado por el personal de los fabricantes o distribuidores.

### **c) Almacenamiento**

El almacenamiento de los productos o materias primas depende de sus características, es decir, si es un producto perecedero debe ser enviado a cámaras de refrigeración para su conservación, mientras que si se trata de un producto no perecedero puede ser almacenado en bodegas.

### **d) Comercialización**

Seguidamente, algunos productos son enviados paulatinamente al piso de ventas, donde son puestos a la vista del público consumidor para ser comercializados.

Por otro lado, existen productos que antes de comercializarse requieren de su acondicionamiento, y en el caso de las materias primas, aún deben utilizarse para crear nuevos productos.

### **e) Elaboración de Productos**

#### **Panadería**

Se abastece de materias prima en función del tipo y cantidad del pan a preparar, pero las principales son: Harina de trigo, levadura, azúcar, huevo, leche y mantequilla. De manera general el proceso de preparación sigue los siguientes pasos:

- Mezclado de los ingredientes hasta obtener una consistencia determinada.
- Moldeado de la pasta en función del peso y forma del producto final.
- Fermentado en una cámara con temperatura y humedad controladas.
- Horneado de la masa fermentada.
- Acabado; de no requerirlo el pan se pasa directamente al área de exhibición para su venta.

#### **Tortillería**

La principal materia prima para la elaboración de la tortilla es la harina de maíz. Su preparación comprende los siguientes pasos:

- Mezclado de la harina de maíz con agua (con ayuda de una batidora) hasta obtener una masa de consistencia adecuada.



- Formado y cocido. - En este punto se alimenta la máquina con la masa a través de una tolva, donde dicha masa es laminada y cortada hasta obtener figuras circulares, las cuales son cocidas a través de quemadores integrados a la máquina.
- Pesado y envoltura de las tortillas para su exhibición y venta.

### **Alimentos preparados**

En el Centro comercial Fresko Avandaro se preparan diversos alimentos de consumo humano para llevar, como son: Pizzas, emparedados, ensaladas, guisados, etc.

Es importante mencionar que antes de preparar dichos alimentos los ingredientes son lavados y desinfectados, así como también, el personal encargado de la elaboración de los mismos cumple con estricto apego los lineamientos establecidos de buenas prácticas de higiene y sanidad.

#### **f) Limpieza y mantenimiento de instalaciones**

Para dar un servicio adecuado a los consumidores se realizan actividades de limpieza continuamente en las instalaciones, así como de mantenimiento a los diferentes sistemas del centro comercial.

Los residuos provenientes de los empaques son separados de acuerdo a sus características y depositados en contenedores temporales identificados como residuos inorgánicos, mientras que los residuos procedentes de la panadería, tortillería y alimentos preparados son colocados en contenedores identificados como residuos orgánicos.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de la etapa de operación (Figura II.5).

#### **II.2.5. Etapa de abandono del sitio.**

No se contempla el abandono del sitio, ya que las instalaciones del Centro Comercial se mantendrán en operación, a través de su mantenimiento preventivo y correctivo, así como de la actualización y renovación de las mismas.

#### **Estimación de vida útil.**

Considerando los materiales y técnicas de construcción proyectados, se estima que el presente proyecto tendrá una vida útil probable futura de más de 50 años. Contemplándose el constate mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que aseguren su óptimo funcionamiento y alargue su vida útil.

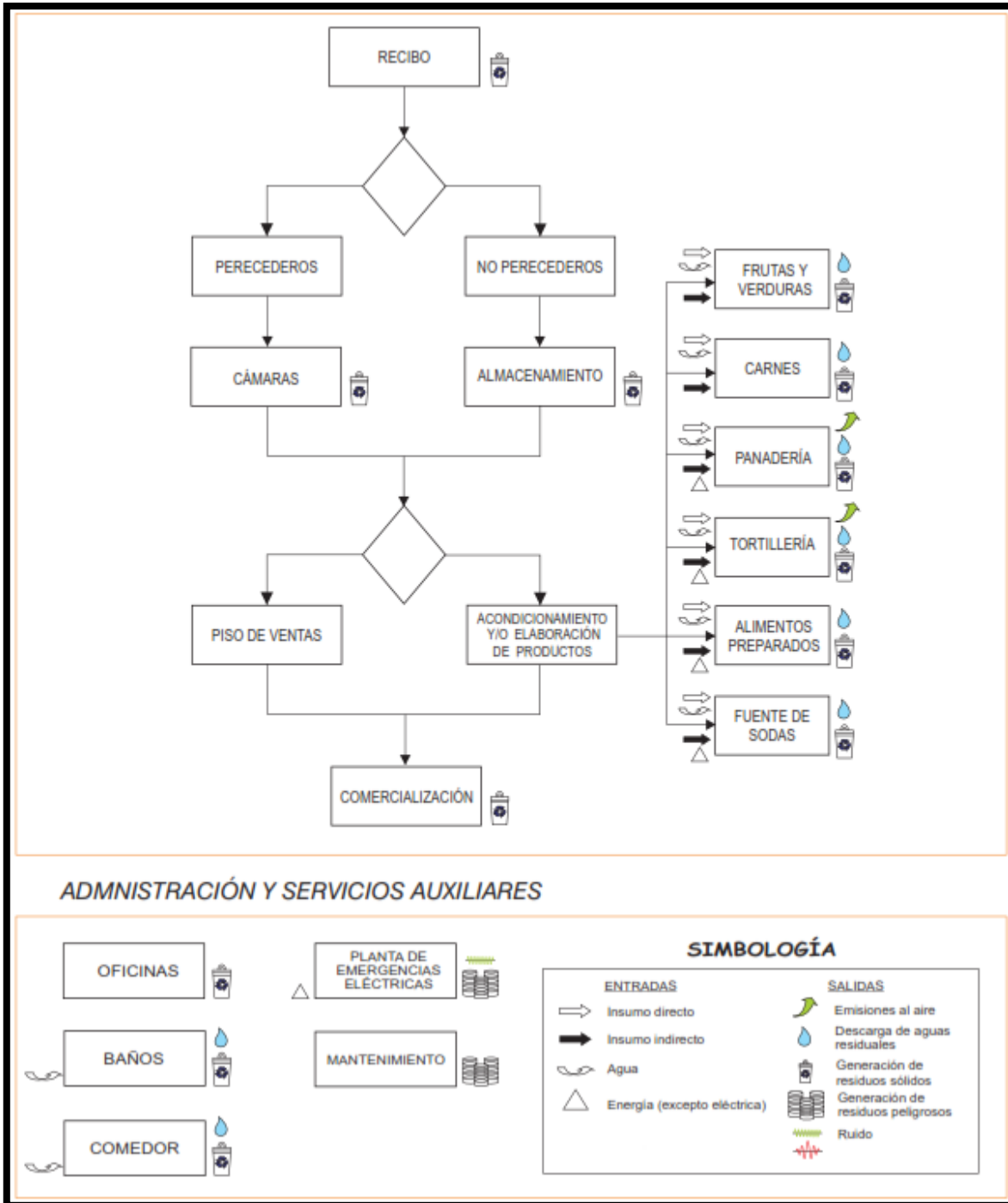


Figura II.5. Diagrama de Flujo de procesos – C. C. Fresco Avandaro.



**Programas de restauración ambiental del área.**

En el área del proyecto no existen recursos naturales que se pudieran afectar, salvo los 15 ejemplares arbóreos referidos anteriormente. No es factible el restablecimiento de ejemplares arbóreos en el Centro Comercial, únicamente se contemplan muros verdes. Para efecto de la restauración ambiental, se contempla la compensación ambiental mediante un programa de reforestación con especies nativas dentro de zona forestal del ANP. Esto se refiere en el Capítulo VI de la presente MIA.

**Planes de uso del área afectada al concluir la vida útil del proyecto.**

El predio de interés se encuentra inmerso en una zona completamente urbana, por lo que, en caso de abandono del sitio, probablemente se contemplaría nuevamente para un proyecto constructivo.

**Responsables de la restauración y mantenimiento.**

Aunque no se tiene contemplado el abandono del sitio, el responsable de la restauración y mantenimiento, o bien de la compensación, es el promovente.

**II.2.6. Utilización de explosivos.**

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa de proyecto.

**II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

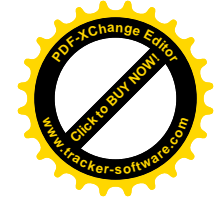
Los diversos residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio y de la construcción del Centro Comercial Fresko Avándaro, se indican en los siguientes cuadros:

**Residuos sólidos:**

**Cuadro II.9. Residuos de manejo especial.**

<b>RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)</b>			
<b>ETAPA</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Capacidad de vehículo (m3)</b>	<b>Número traslados</b>
Demolición	<b>2438</b>	<b>16</b>	<b>152.38</b>
Excavación	<b>13030</b>	<b>16</b>	<b>814.38</b>
Total	<b>15468</b>	<b>16</b>	<b>966.75</b>





**Cuadro II.10. Residuos sólidos urbanos**

RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU)				
Etapa	Numero trabajadores	Generación diaria (Kg/día)	Número de días	Generación etapa (Kg)
Demolición	10	7.5	10	750
Excavación	20	7.5	80	12000
Construcción	80	7.5	90	54000
Total				<b>66750</b>

**Cuadro II.11. Residuos orgánicos e inorgánicos**

RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGANICOS			
Tipo de Residuos	Cantidad (Kg)	Peso específico[i] (Kg/m3)	Volumen (m³)
Inorgánicos	63412.5	<u>28.8</u>	18.26
Orgánicos	3337.5	<u>540</u>	1.80
Total			20.1

### Residuos líquidos:

Durante la ejecución del proyecto (demolición, excavación y construcción) se generarán residuos sanitarios procedentes del servicio de sanitarios. Estos residuos serán retirados de la obra mediante la contratación de una empresa autorizada. Se le solicitará a la empresa empleada la documentación probatoria del buen manejo de los residuos (autorización para realizar la actividad mencionada y autorización de descarga).

### Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones que se generarán durante la implementación del proyecto derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos de transporte de carga son CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O.

La maquinaria, equipos y vehículos de transporte de carga que utilizan como combustible Diesel, durante las distintas etapas del proyecto y el consumo de dicho combustible por cada una de ellas, se indican en los siguientes cuadros:



**Cuadro II.12. Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo en preparación del sitio**

Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo. Preparación del Sitio						
Equipo - Etapa	Tipo de combustible	Consumo (L/h)	Jornada (h)	Tiempo (días)	Equipos (unidad)	Cantidad (L)
Retroexcavadora (Demolición)	Diésel	8.35	7.2	10	1	601.20
Retroexcavadora (Excavación)	Diésel	8.35	7.2	80	1	4809.60
					TOTAL	5410.80

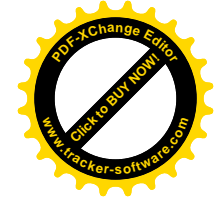
**Cuadro II.13. Consumo de combustible por vehículos automotores preparación del sitio**

Consumo de combustible por vehículos automotores Preparación del Sitio						
Concepto	Tipo de combustible	Distancia (Km)	Consumo (Km/L)	Viajes (número)	Cantidad (L)	
Camión de volteo (16 m3)	Diésel	40	2.5	966.75	96675.00	96675.00
					TOTAL	96675.00

Para las emisiones generadas por la construcción se consideraron los factores de emisión para maquinaria de construcción independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante, como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro II.14. Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo en la construcción**

Consumo de combustible por maquinaria y/o equipo. Construcción						
Equipo - Etapa	Tipo de combustible	Consumo (L/h)	Jornada (h)	Tiempo (días)	Equipos (unidad)	Cantidad (L)
Generador eléctrico	Diésel	22	8	36	1	6336.00
					TOTAL	6336.00



**Cuadro II.15. Consumo de combustible por vehículos automotores en la construcción**

Consumo de combustible por vehículos automotores en La Construcción						
Concepto	Tipo de combustible	Distancia (Km)	Consumo (Km/L)	Viajes (número)	Cantidad (L)	
<b>Camión revolvedor (8 m3)</b>	Diésel	20	4	20	<b>1600</b>	<b>1600.00</b>
<b>Pipa de agua (10 000 L)</b>	Diésel	6	4	25	<b>600</b>	<b>600.00</b>
					TOTAL	<b>2200.00</b>

Para la estimación del consumo de diésel por los vehículos transportistas de residuos, principalmente de excavación y demolición, se consideraron camiones Tipo Trotón, y el factor de emisión para transporte vehicular independientemente de su peso vehicular bruto, uso y año o modelo, como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro II.16. Consumo total de diésel**

Consumo total de diésel.				
Tipo de consumo	Consumo de diésel (L)	Densidad del diésel[i]	Cantidad	
		(Kg/L)	(kg)	
<b>Demolición</b>	-	5,410.80	0.87	4,707.40
<b>Excavación</b>				
<b>Por transporte</b>	96,675.00	0.87	84,107.25	
<b>En la construcción</b>	6,336.00	0.87	5,512.32	
<b>Por transporte</b>	2,200.00	0.87	1,914.00	
<b>Total</b>	110,621.80	Total	96,240.97	

### Consumo total de combustible gas licuado de petróleo en operación)

En la fase de operación del centro comercial, se utiliza gas L.P. para los equipos como hornos, freidoras, parillas, fogones y tortilladora, que se utilizan en las áreas de panadería, tortillería y preparación de alimentos. Este combustible se almacenará en tanques de 2200 litros. El consumo de gas Lp estadísticamente del centro comercial es el siguiente:

**Cuadro II.17. Consumo de gas Lp en la operación del proyecto.**

Equipo/Maquinaria	Consumo de gas LP (L/Mes)
<b>Horno bizcochero</b>	3699.4
<b>Horno de bolillo</b>	1869.2



Equipo/Maquinaria	Consumo de gas LP (L/Mes)
Maquina tortilladora	3446.3
Horno de pizzas	291.9
Rosticero	334.6
TOTAL	9,641.40

**II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero.**

**II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

Los gases de efecto invernadero que se generaran derivados de la construcción del centro comercial Fresko Avándaro, son: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O.

**II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero, producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.**

En el cuadro siguiente, se estima la cantidad emitida en cada etapa:

**Cuadro II.18. Emisiones gases efecto invernadero generados en la preparación del sitio.**

Emisiones gases efecto invernadero generados en la Preparación del Sitio.				
Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC[i] (MJ/Kg)	Factor de emisión[iii]	Emisiones
<b>En la demolición/excavación</b>	4,707.40	48	CO <sub>2</sub> (Ton/MJ)	Ton de CO <sub>2</sub> ,
			0.0000741	16.74
			CH <sub>4</sub> (Kg/MJ)	Kg de CH <sub>4</sub>
			0.00000415	0.9377
			N <sub>2</sub> O (Kg/MJ)	Kg de N <sub>2</sub> O
0.0000286	6.46			
<b>Por transporte</b>	84,107.25	48	CO <sub>2</sub> (T/MJ)	Ton de CO <sub>2</sub> ,
			0.0000741	299.15
			CH <sub>4</sub> (Kg/MJ)	Kg de CH <sub>4</sub>
			0.0000039	15.74
			N <sub>2</sub> O (Kg/MJ)	Kg de N <sub>2</sub> O
0.0000039	15.74			



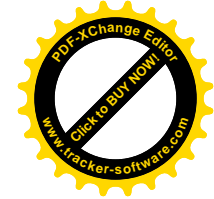
Emisiones gases efecto invernadero generados en la Preparación del Sitio.				
Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC[i] (MJ/Kg)	Factor de emisión[iii]	Emisiones
Combustible	Densidad del diésel (Kg/l)	Poder calorífico MJ/kg		
Diesel	0.87	48,0		

**Cuadro II.19. Emisiones gases efecto invernadero generados en la construcción**  
Emisiones gases efecto invernadero generados en la Construcción

Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC[i]	Factor de	Emisiones
		(MJ/Kg)	emisión[iii]	
<b>En la demolición/excavación</b>	5,512.32	48	CO <sub>2</sub> (Ton/MJ)	Ton de CO <sub>2</sub> ,
			0.0000741	19.61
			CH <sub>4</sub> (Kg/MJ)	Kg de CH <sub>4</sub>
			0.00000415	1.10
			N <sub>2</sub> O (Kg/MJ)	Kg de N <sub>2</sub> O
			0.0000286	7.57
<b>Por transporte</b>	1,914.00	48	CO <sub>2</sub> (T/MJ)	Ton de CO <sub>2</sub> ,
			0.0000741	6.81
			CH <sub>4</sub> (Kg/MJ)	Kg de CH <sub>4</sub>
			0.0000039	0.36
			N <sub>2</sub> O (Kg/MJ)	Kg de N <sub>2</sub> O
			0.0000039	0.36
Combustible	Densidad del diésel (Kg/l)	Poder calorífico MJ/kg		
Diesel	0.87	48,0		

**Cuadro II.20. Emisiones gases efecto invernadero en la operación**  
Emisiones gases efecto invernadero generados en la Operación.

Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC[i] (MJ/Kg)	Factor de emisión[iii]	Emisiones
<b>En la operación</b>	5,061.74	46.16	CO <sub>2</sub> (Ton/MJ)	Ton de CO <sub>2</sub> ,
			0.0000741	17.31
			CH <sub>4</sub> (Kg/MJ)	Kg de CH <sub>4</sub>
			0.00000415	0.97



Emisiones gases efecto invernadero generados en la Operación.				
Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC <sup>[i]</sup> (MJ/Kg)	Factor de emisión <sup>[ii]</sup>	Emisiones
			N <sub>2</sub> O (Kg/MJ)	Kg de N <sub>2</sub> O
			0.0000286	6.68
Combustible	Densidad del gas Lp (Kg/l)	Poder calorífico MJ/kg		
Gas LP	0.525	46.16		

**Cuadro II.21. Total, de emisiones generadas por el proyecto**

Total, de Emisiones generadas por el proyecto			
Total de Emisiones			
Etapas	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
	(Ton/MJ)	(Kg/MJ)	(Kg/MJ)
Preparación Sitio	315.90	16.68	22.21
Construcción	26.41	1.46	7.93
Operación	17.31	<b>0.97</b>	<b>6.68</b>
TOTAL	<b>359.62</b>	<b>19.11</b>	<b>36.82</b>

### II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la estimación de la energía disipada por etapas.

**Cuadro II.22. Cálculo energía disipada durante la preparación y construcción**

CALCULO ENERGÍA DISIPADA DURANTE LA PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
Tipo de consumo	Combustible (kg)	PC <sup>[i]</sup>	ENERGIA DISIPADA MJ
		(MJ/Kg)	
DESARROLLO DEL PROYECTO	96,240.97	48	4619566.368
Combustible	Densidad del diésel (Kg/l)	Poder calorífico MJ/kg	Total, MJ
Diesel	0.87	48,0	4619566.37



**Cuadro II.23. Cálculo energía disipada durante la operación**  
CALCULO ENERGÍA DISIPADA DURANTE LA OPERACIÓN (1 MES)

Tipo de consumo	Combustible (kg)	<u>PC[i]</u>  (MJ/Kg)	ENERGIA DISIPADA MJ MJ
<b>OPERACIÓN (MES)</b>	5,061.74	46.16	233649.69
Combustible	<b>Densidad del gas Lp (Kg/l)</b>	<u>Poder calorífico</u> MJ/kg	<b>Total, MJ</b>
<b>Gas Lp</b>	0.525	46.16	233649.69

### II.2.9. Identificación de componentes del proyecto que puedan causar impacto.

Los componentes o acciones del proyecto que puedan causar impacto se enlistan en las acciones del proyecto, referidas en el Capítulo V, describiéndose lo que implica cada una.

En este inciso se indican los principales componentes que tienen afectación ambiental:

- Las labores de desmonte de arbolado y despalme de suelo vegetal para acondicionar la superficie de desplante.
- La excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio, para poder efectuar la cimentación y la construcción del estacionamiento.
- El sellamiento del suelo del predio, impedirá la infiltración natural de las aguas pluviales que precipitan en el predio de proyecto.
- La generación de residuos de la excavación y demolición.



## Bibliografía

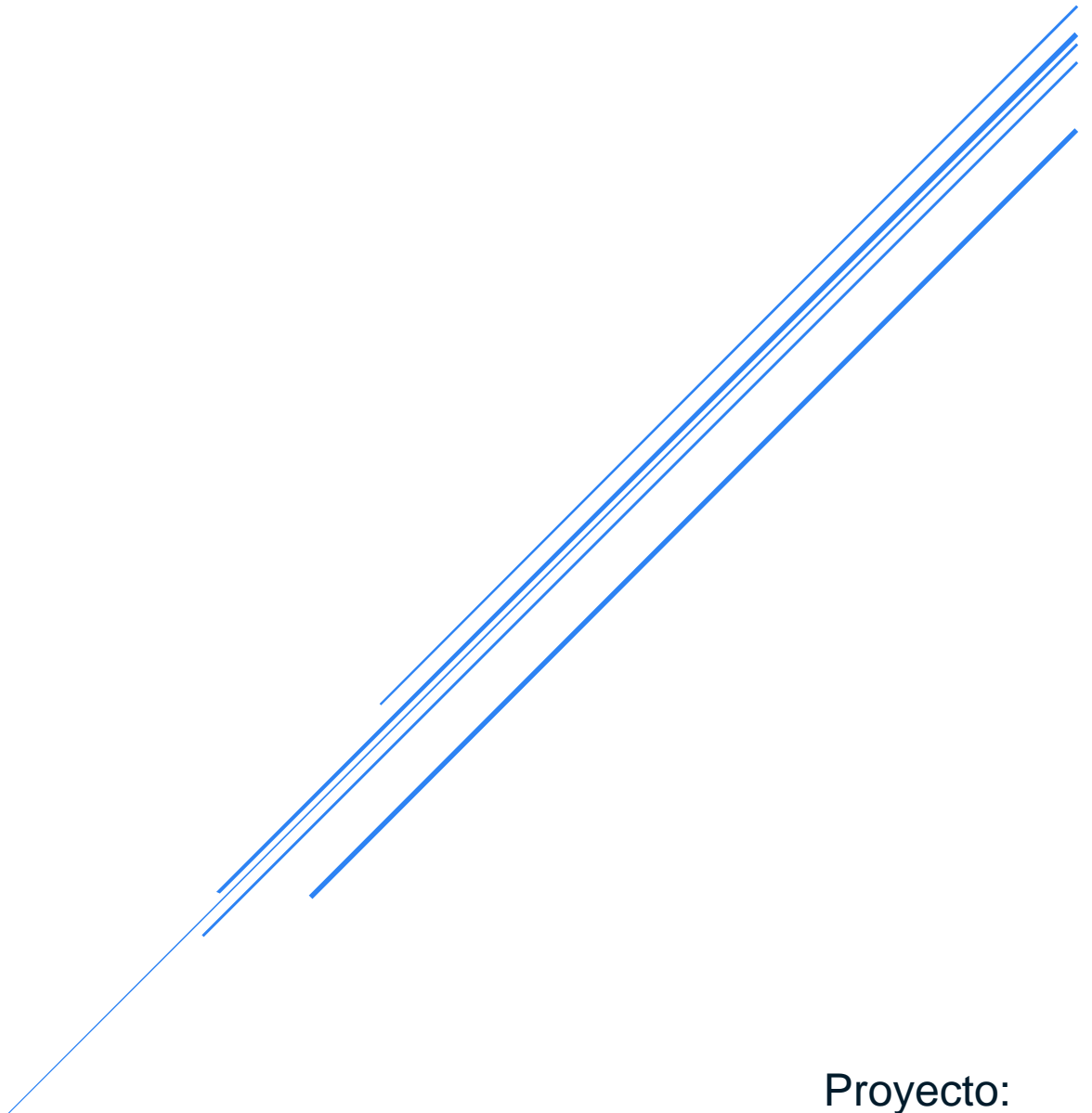
- [\[i\] Hoja de seguridad. Diésel. PEMEX](#)
- [\[i\] Hoja de seguridad. Gas Lp. PEMEX](#)
- [\[i\] Propiedades de combustibles convencionales. NOM-085-SEMARNAT-2011.](#)
- [\[ii\] Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. 09/2015.](#)





# CAPÍTULO III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso del suelo



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	4
LISTA DE CUADROS .....	5
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	7
III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) .....	7
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). .....	7
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.12	
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México. ....	16
III.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco. ....	18
III.1.5. Ordenamiento Ecológico Municipal.....	24
III.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP). ....	25
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales. ....	25
III.2.1.1. Vinculación Área del Proyecto con las ANP Federales. ....	25
III.2.1.2. Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con la ANP Federal.....	27
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	32
III.2.2.1. Vinculación del Área del Proyecto con las ANP-E. ....	34
III.2.2.2. Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con las ANP-E. ....	34
III.2.3. Áreas Naturales Protegidas Municipales. ....	34
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales. ....	35
III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.....	35
III.4. Normas Oficiales Mexicanas. ....	49



III.4.1. Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ....	49
III.4.2. Normas técnicas estatales ambientales. ....	50
III.5. Otros Instrumentos a considerar. ....	53
III.5.1. Leyes: ....	53
III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	53
III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	54
III.5.1.3. Ley General de Bienes Nacionales. ....	54
III.5.1.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental ....	54
III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre. ....	54
III.5.1.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. ....	54
III.5.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	54
III.5.1.8. Ley General de Cambio Climático. ....	56
III.5.1.9. Ley de Aguas Nacionales. ....	56
III.5.2. Reglamentos: ....	56
III.5.2.1. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto. ....	56
III.5.2.1.1. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental. ....	56
III.5.2.1.2. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido. ....	57
III.5.2.1.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....	57
III.5.2.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. ....	59
III.5.2.1.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. ....	60



III.5.2.1.6. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido.....	61
III.5.2.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. ....	62
III.5.3. Otros. ....	62
III.5.3.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014 – 2018.....	62
III.5.3.2. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018.....	62
III.5.3.3. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT). ....	63
III.5.3.4. Estrategia Nacional de Cambio Climático. ....	64
III.5.3.5. Convenios o tratados internacionales.....	65
III.5.3.6. Sitios RAMSAR.....	65
III.5.3.6.1. Vinculación del Área del Proyecto con los Sitios RAMSAR.....	66
III.5.3.7. Regiones Prioritarias (RTP.RHP, RMP y AICAS).....	67
III.5.3.7.1. Regiones Terrestres Prioritarias.....	67
III.5.3.7.1.1. Vinculación del Área del Proyecto con RTP.....	67
III.5.3.7.1.2. Factibilidad Ambiental de Área del Proyecto respecto a las RTP.....	68
III.5.3.7.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	69
III.5.3.7.3. Región Marina Prioritaria. ....	70
III.5.3.7.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. ....	72
III.1.1.1. CITES. ....	72
III.1.1.2. Tratados fronterizos. ....	73
Bibliografía .....	74



## LISTA DE FIGURAS

Figura III.1. Ubicación del Área de Proyecto dentro de la UAB 67 .....	8
Figura III.2. Ubicación del AP dentro de la UGA Fo-5-298 del POETEM.....	12
Figura III.3. Ubicación del AP dentro de la UGA del POERMMTEM .....	17
Figura III.4. Ubicación del proyecto dentro de la UGA del POERSVBA .....	18
Figura III.5. Ubicación de la ANP – F respecto al AP .....	26
Figura III.6. Ubicación del AP dentro del Plan de Manejo .....	28
Figura III.7. Ubicación de la ANP Estatal y del AP .....	33
Figura III.8. Ubicación del AP dentro del plano E-2A del PMDUVB.....	35
Figura III.9. Uso de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI respecto al AP .....	48
Figura III.10. Ubicación de las RTP en el Municipio de Valle de Bravo .....	68
Figura III.11. Participantes en el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias .....	69
Figura III.12. Ubicación del Área de Proyecto respecto a las RHP.....	70
Figura III.13. Participantes en el Programa de Regiones Marinas Prioritarias .....	71
Figura III.14. Participantes en el programa de las AICA'S.....	72
Figura III.15. Ubicación de las AICA's respecto al AP .....	73



## LISTA DE CUADROS

Cuadro III.1. Características de la UAB No. 67. Depresión del Balsas.....	10
Cuadro III.2. Vinculación con los criterios ecológicos de la UGA Fo-5-298 con el proyecto .....	13
Cuadro III.3. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA Ah – 1 - 8819	
Cuadro III.4. Características de la ANP-F respecto al Área del Proyecto.....	26
Cuadro III.5. Factibilidad ambiental del Área del Proyecto en función de las ANP-F .....	27
Cuadro III.6. Actividades permitidas en la subzona de Asentamiento Humano .....	28
Cuadro III.7. Actividades no permitidas en la subzona de Asentamiento Humano .....	29
Cuadro III.8. Factibilidad ambiental del AP en función de la ANP-E.....	34
Cuadro III.9. TNUS del área donde se ubica el proyecto .....	36
Cuadro III.10. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental .....	54
Cuadro III.11. Vinculación con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	55
Cuadro III.12. Vinculación con la Ley General de Cambio Climático.....	56
Cuadro III.13. Vinculación con el Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido .....	57
Cuadro III.14. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	58
Cuadro III.15. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	59
Cuadro III.16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones .....	60
Cuadro III.17. Vinculación del proyecto con el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido.....	61
Cuadro III.18. Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente .....	63



Cuadro III.19. Factibilidad ambiental del Área del Proyecto en función de la vinculación con las RTP..... 69



### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

#### III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

##### III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)<sup>1</sup>, entró en vigor al día siguiente de su publicación el 07 de septiembre de 2012.

El POEGT es aplicable en todo el territorio nacional como instrumento base para el desarrollo y apoyo de los ordenamientos estatales y los programas de regulación ecológica.

Sin embargo, el POEGT no es un instrumento aplicable para el desarrollo del Impacto Ambiental conforme a lo siguiente: se mantuvo contacto con el personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, al respecto de la vinculación del proyecto con el POEGT y se indicó lo siguiente (Anexo I):

SEMARNAT, Dirección de Ordenamiento Ecológico. DGPAIRS.

Lic. Santa Castro Miranda  
Subdirectora de Coordinación y Concertación  
Dirección de Ordenamiento Ecológico-DGPAIRS  
Blvd. Adolfo Ruíz Cortines No. 4209 primer piso ala B. Col. Jardines en la Montaña  
C.P.14210. Del. Tlalpan, México, D.F. Tel. 5628-0811 y 56280641 Red. 12068

La Lic. Santa Castro Miranda, señaló<sup>2</sup>:

*“El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF), a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales”.*

*“Cada uno de los sectores de la APF que participan en este Programa ha adquirido el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región. Sin dejar de cumplir con lo que se establezca en los programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes”.*



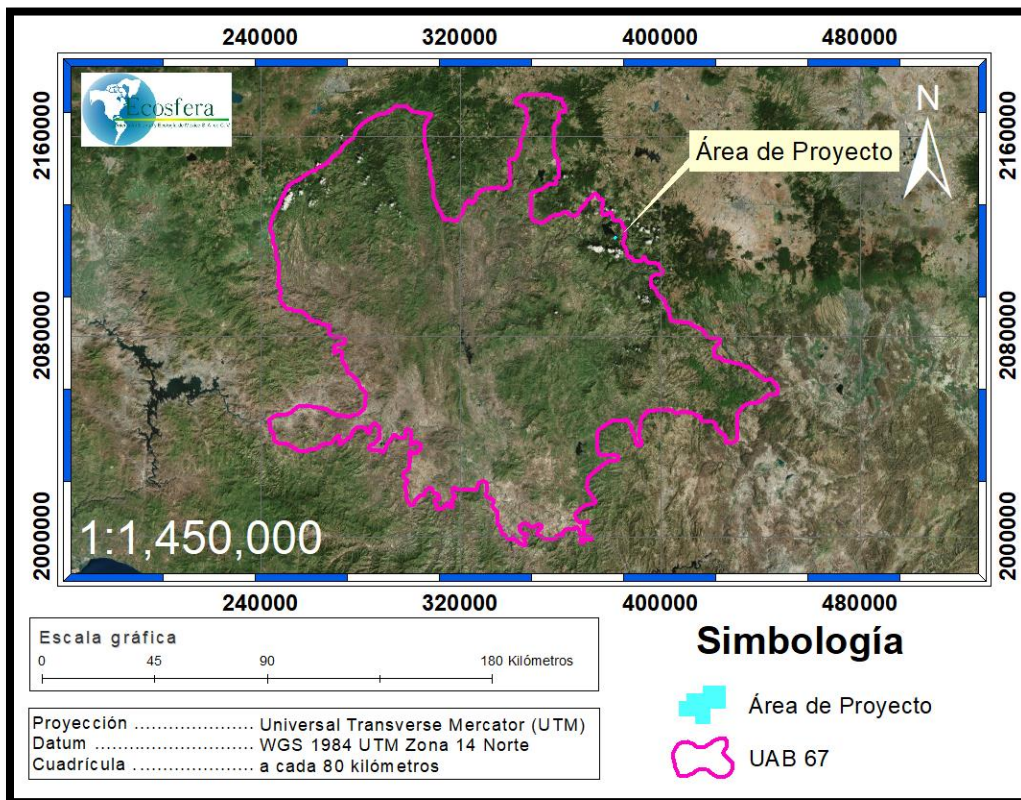


*“Es importante aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran las Áreas Naturales Protegidas, las Manifestaciones de Impacto Ambiental, las Normas Oficiales Mexicanas, entre otros”.*

*“Por lo anterior, el POEGT no deberá ser considerado entre la información que se solicita en las manifestaciones de impacto ambiental en sus modalidades particular y regional, según lo establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental en sus artículos 12 y 13 (fracción III. “Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables”).”*

Por lo anterior, en el desarrollo de este capítulo se efectúa la vinculación del POEGT con el proyecto, orientada en el sentido de congruencia con el desarrollo sustentable, pero sin tener relación con el propósito de autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades del proyecto.

El POEGT ubica al proyecto en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 67. Depresión del Balsas, perteneciente a la Región Ecológica No. 18.19 (ver Figura III.1; para ubicar el Área de Proyecto (AP) en los distintos mapas y figuras de este capítulo se utilizó la plataforma del Sistema de Información Geográfica de ArcGIS<sup>3</sup>).



**Figura III.1. Ubicación del Área de Proyecto dentro de la UAB 67**



Dicha UAB presenta las siguientes características, destacando las marcadas en verde:

- Localización: Noroeste de Guerrero y este de Michoacán.
- Superficie en km<sup>2</sup>: 18,314.4 km<sup>2</sup>.
- Población total en 2010: 861,567 habitantes.
- Población Indígena: Mazahua – Otomí.
- Estado actual del medio ambiente en el 2008: Inestable a crítico.
- Conflicto sectorial nulo.
- No presenta superficie de ANP's.
- Presenta una degradación de suelos media.
- Alta degradación de la vegetación.
- Sin degradación por desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de carreteras (km): media.
- Porcentaje de zonas urbanas: muy baja.
- Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): baja.
- El uso de suelo es forestal y agrícola.
- Presenta déficit de agua superficial.
- Porcentaje de zona funcional alta: 19.3
- Alta marginación social.
- Muy bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola de carácter campesino.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.
- El escenario al 2033 es muy crítico.
- Política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable.
- Prioridad de atención media.

Como se indicó anteriormente, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, lo que concuerda con lo indicado en el ACUERDO por el que se expidió, que señala que éste programa tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Es importante mencionar que el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 sentó las bases del POEGT, ya que identificó al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos



fundamentales en materia de desarrollo sustentable, a fin de que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Por lo anterior, se indicó con bloque de color verde, en el listado de las características de la UAB 67, aquellas con las cuales se vincula el desarrollo del proyecto.

El Cuadro III.1 presenta la información de identificación detallada de la UAB No. 67, dentro de la cual se ubica el área de proyecto, así como las estrategias sectoriales vinculantes y la forma de darle cumplimiento.

**Cuadro III.1. Características de la UAB No. 67. Depresión del Balsas**

UAB No. 116 y sus características principales					
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
67	Forestal – Minería	Agricultura – Ganadería	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 69					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. Los trabajos de proyecto son en zona urbana, sin embargo, se realizarán con los cuidados para minimizar la afectación ambiental y la operación del proyecto se efectuará en cumplimiento a la normatividad aplicable (ver Capítulo VI). 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. El proyecto no aprovechará los recursos naturales de la zona, además se realiza en zona urbana. No obstante, se tendrán los cuidados para evitar la afectación ambiental y la operación del Centro Comercial se efectuará en cumplimiento a la normatividad aplicable (ver Capítulo VI). 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. Los trabajos de proyecto son en zona urbana, sin embargo, su ejecución se efectuará aplicando un programa de gestión ambiental para minimizar afectaciones. La operación del Centro Comercial se realizará en cumplimiento a la normatividad aplicable (ver Capítulo VI).			
C) Protección de los recursos naturales		12. Protección de los ecosistemas. Los trabajos de proyecto son en zona urbana, sin embargo, esta forma parte del ANP, por lo cual aplicará un programa de gestión ambiental para minimizar afectaciones y la operación del Centro Comercial se efectuará en cumplimiento a la normatividad aplicable (ver Capítulo VI).			



<b>UAB No. 116 y sus características principales</b>	
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. Los trabajos de proyecto son en zona urbana, sin embargo, se captarán las aguas pluviales del área de proyecto para su empleo en servicios. Además, se contará con planta de tratamiento que garantice el cumplimiento de la normatividad aplicable (ver Capítulo VI). 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Como parte de las políticas de la empresa, se dan oportunidades de empleo a los adultos mayores de la zona. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



Cabe destacar a manera de resumen, que la política ambiental para la UAB 67 Depresión del Balsas, es de restauración y aprovechamiento sustentable y su prioridad de atención es media.

En el Cuadro III.1, se señalaron con bloque de color verde, las estrategias sectoriales que tienen relación con el proyecto y que son contempladas en su ejecución y operación.

### III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

Respecto a la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM), que fue decretado el 19 de diciembre de 2006 en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno”, el proyecto se vincula con la UGA indicada a continuación:

1. **UGA Fo-5-298** cuyo uso de suelo predominante es el forestal; presenta una política ambiental de conservación y una fragilidad ambiental máxima cuyos criterios de regulación ecológica son: 143 – 165, 170 – 178, 196, 201 – 205.

La ubicación del AP dentro de las UGA's del POETEM se visualiza en la Figura III.2.

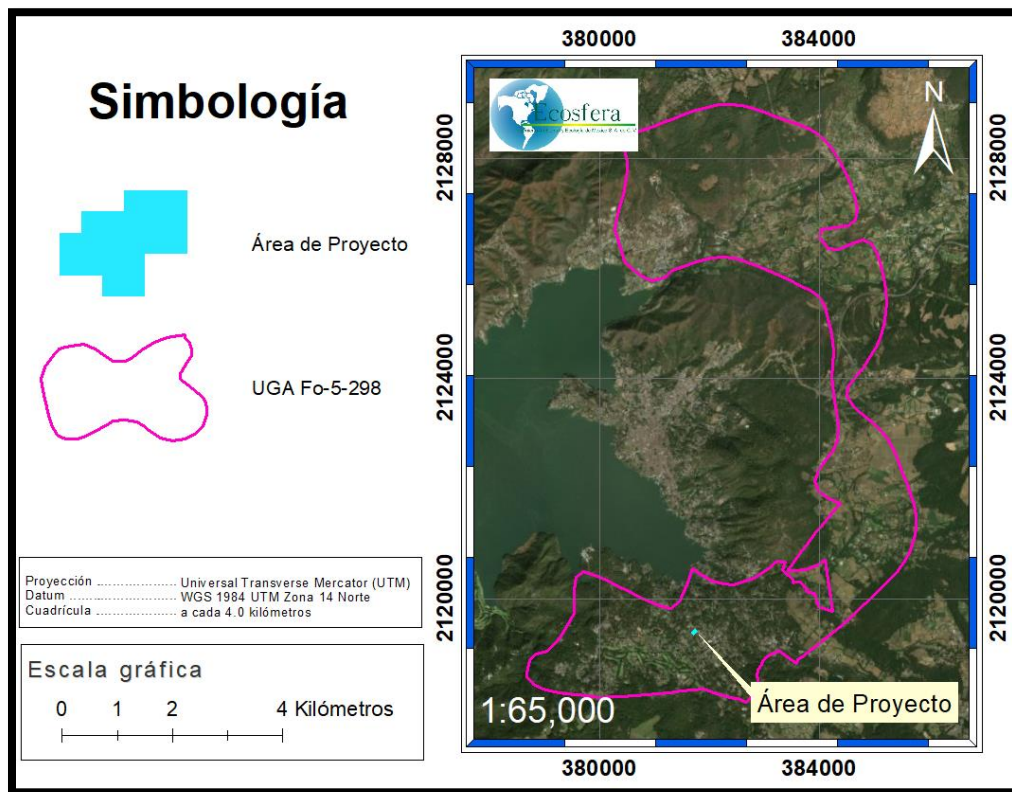


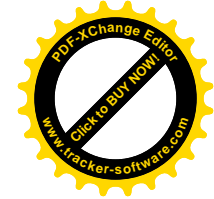
Figura III.2. Ubicación del AP dentro de la UGA Fo-5-298 del POETEM



A continuación, se indican los criterios ecológicos de las UGA's que tienen vinculación con el proyecto (ver Cuadro III.2 y Cuadro III.3):

**Cuadro III.2. Vinculación con los criterios ecológicos de la UGA Fo-5-298 con el proyecto**

Criterios ecológicos para la UGA Fo-5-298	Vinculación con el proyecto
143.- En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	No tiene vinculación con el proyecto.
144.- Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	No tiene vinculación con el proyecto.
145.- En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También, deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	No tiene vinculación con el proyecto.
146.- Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	No se vincula.
147.- La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	Se realizará compensación con especies nativas.
148.- La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	La compensación se hará con plántulas de vivero.
149.- Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	No tiene vinculación con el proyecto.
150.- En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.	No se introducirán especies exóticas.
151.- Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	No tiene vinculación con el proyecto.
152.- Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No tiene vinculación con el proyecto.
153.- Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humos, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	El proyecto cuenta con la autorización municipal que ampara el derribo de 15 árboles referidos en el Capítulo IV.
154.- Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	No tiene vinculación con el proyecto.
155.- El programa de manejo forestal deberá fanatizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos.	No tiene vinculación con el proyecto.



Criterios ecológicos para la UGA Fo-5-298	Vinculación con el proyecto
156.- En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	No tiene vinculación con el proyecto.
157.- En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.	No tiene vinculación con el proyecto.
158.- En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.	No tiene vinculación con el proyecto.
159.- Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.	No tiene vinculación con el proyecto.
160.- Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.	No tiene vinculación con el proyecto.
161.- En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.	La política de la empresa con relación al arbolado del desmonte, comprende trozado y donación a los pobladores.
162.- No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.	No tiene vinculación con el proyecto.
163.- Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes.	No tiene vinculación con el proyecto.
164.- Las cortas o matarrosa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la utilidad federal o estatal responsable.	No tiene vinculación con el proyecto.
165.- Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	No tiene vinculación con el proyecto.
170.- Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No tiene vinculación con el proyecto.
171.- Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No tiene vinculación con el proyecto.
172.- Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No tiene vinculación con el proyecto.
173.- Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No tiene vinculación con el proyecto.



Criterios ecológicos para la UGA Fo-5-298	Vinculación con el proyecto
174.- Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No tiene vinculación con el proyecto.
175.- Se deberá sujetar la opinión de la CEPENAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el territorio del Estado de México.	No tiene vinculación con el proyecto.
176.- Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad	No tiene vinculación con el proyecto.
177.- Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	No tiene vinculación con el proyecto.
178.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	No tiene vinculación con el proyecto.
185.- Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	No tiene vinculación con el proyecto.
196.- Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto contempla un sistema de captación de aguas pluviales para su aprovechamiento en servicios.
201.- Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riveras de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	No tiene vinculación con el proyecto.
202.- No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	No tiene vinculación con el proyecto.
203.- Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	Se realizarán las descargas líquidas previo tratamiento en cumplimiento a la normatividad. Los residuos sólidos de dispondrán con apego a la legislación y a la implementación del programa de manejo de residuos, referido en el Capítulo VI.





Criterios ecológicos para la UGA Fo-5-298	Vinculación con el proyecto
204.- Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	Las aguas tratadas se utilizarán para el riego de las áreas verdes municipales circunvecinas. Los RSU se dispondrán en el sitio autorizado por el H. A. Municipal.
205.- Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No tiene vinculación con el proyecto.

### **III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México.**

Respecto a la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México (POERMMTEM), que fue decretado el 26 de diciembre de 2007 en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno”, se identificó que la UGA vinculada con el proyecto es la siguientes:

1. **UGA Asentamientos Humanos.** El uso de suelo es de asentamientos humanos y la política ambiental es de asentamientos humanos.

La ubicación del proyecto dentro de la UGA del POERMMTEM se visualiza en la Figura III.3.

Considerando el uso del suelo establecido en esta UGA y a la política ambiental aplicable, el proyecto resulta compatible en su vinculación.



Figura III.3. Ubicación del AP dentro de la UGA del POERMTEM



### III.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco.

Respecto a la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco (POERSVBA), que fue decretado el 30 de octubre de 2003 en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno”, se detectó que la UGA vinculada con el proyecto es:

- I. **UGA Ah – 1 - 88** de uso de suelo predominante: asentamientos humanos; uso de suelo compatible: infraestructura y turismo; uso de suelo condicionado X; usos de suelo incompatible: todos los demás; política ambiental: aprovechamiento; calidad ecológica: muy baja; fragilidad: baja; presión antropogénica: muy alta; vulnerabilidad: media; y los criterios de regulación ambiental predominantes: AH 1, 3, 4, 6, 7, AH 9 a AH 20; compatibles: C1 a C6, EI 2, EI 4 a EI 43, EI 47 a EI 50 y EI 52. TU 2 a TU 7.

La ubicación del proyecto dentro de la UGA Ah – 1 - 88 del POERMMTEM se visualiza en la Figura III.4.

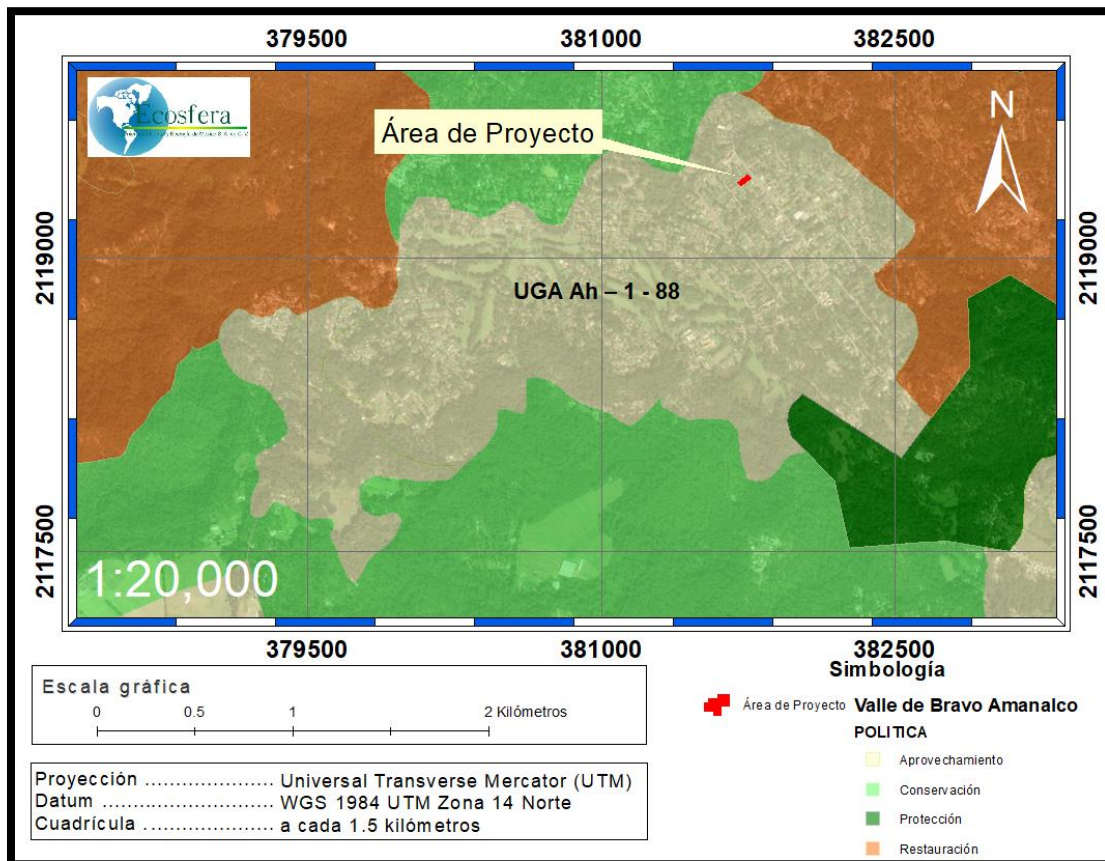


Figura III.4. Ubicación del proyecto dentro de la UGA del POERSVBA



A continuación, se indican los criterios ecológicos de la UGA que tiene vinculación con el proyecto (ver Cuadro III.6):

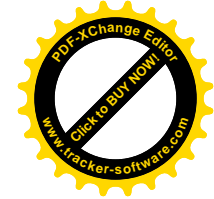
**Cuadro III.3. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA Ah – 1**

- 88

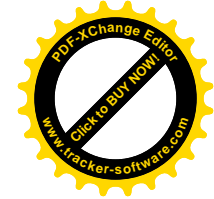
Criterios ecológicos para la UGA Ah – 1 - 88	Vinculación con el proyecto
AH 1.- EL número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en la manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 3.- Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización de un plan director de desarrollo urbano.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 4.- No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 6.- Se recomienda que, en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 7.- Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 9.- La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a un estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 10.- La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco años	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 11.- Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 12.- La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 13.- Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 14.- En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m <sup>2</sup> /habitante.	Se compensará con actividades de reforestación (Ver Capítulo VI).
AH 15.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	En las actividades de reforestación por concepto de compensación se utilizarán fertilizantes orgánicos.
AH 16.- En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	Las actividades de reforestación por compensación se realizarán con especies nativas.
AH 17.- Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 18.- Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	No tiene vinculación con el proyecto.
AH 19.- Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.	No tiene vinculación con el proyecto.



Criterios ecológicos para la UGA Ah – 1 - 88	Vinculación con el proyecto
AH 20.- Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.	No tiene vinculación con el proyecto.
C 1.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Se da cumplimiento con el programa de manejo de RSU y con la disposición en sitios autorizados.
C 2.- Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	Se da cumplimiento con el programa de mantenimiento a las unidades y los horarios de ejecución de la obra.
C 3.- La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación en materia de Impacto ambiental.	Se da cumplimiento con el presente estudio.
C 4.- Solo la superficie de desplante podrá ser despalmada totalmente.	Se vincula con la superficie de proyecto requerida.
C 5.- Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	No tiene vinculación dado que se trata de zona urbana.
C 6.- Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales, zona federal marítimo terrestre u otros ecosistemas relevantes.	No tiene vinculación con el proyecto.
C 7.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	Se da cumplimiento con el contrato de procura de sanitarios portátiles y su mantenimiento.
C 8.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	Se da cumplimiento con contenedores de RSU, servicio de recolección y disposición en sitio autorizado.
C 9.- Durante las obras de canalización y dragado, se utilizarían mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten suspensión y dispersión de sedimentos	No tiene vinculación con el proyecto.
C 10.- Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	Se da cumplimiento con este criterio, debido a que se ocupa el predio en su totalidad y el contratista de obra firma contrato bajo cláusulas de limpieza y orden.
C 11.- Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración de sitio.	No se contempla el abandono en el largo plazo.
C 12.- El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a Manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa	No tiene vinculación con el proyecto.



Criterios ecológicos para la UGA Ah – 1 - 88	Vinculación con el proyecto
C 13.- No se permite la utilización de explosivos.	No tiene vinculación con el proyecto.
C 14.- Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	Se da cumplimiento por el contratista de obra, con base en el contrato de proyecto y mediante servicios de supervisión ambiental externa.
C 15.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Se da cumplimiento por el contratista de obra, en función de la conveniencia de los precios regionales.
C 16.- El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	Se da cumplimiento por el contratista de obra y por la supervisión ambiental externa.
El 4.- Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 5.- Los asentamientos humanos mayores a 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 6.- Los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 7.- La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua	No tiene vinculación con el proyecto.
El 8.- Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 9.- Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 10.- La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1994 y NOM-084-ECOL-1994.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 11.- Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 12.- La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una Manifestación de Impacto Ambiental.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 13.- No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Se da cumplimiento con el trozado y donación a los pobladores.
El 14.- Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	No fue factible y se da cumplimiento con el trozado y donación a los pobladores.
El 15.- El manejo de envases y empaques se deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	Se da cumplimiento con la instalación de contenedor de RP y área segregada.
El 16.- La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	No tiene vinculación con el proyecto.



<b>Criterios ecológicos para la UGA Ah – 1 - 88</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
El 17.- Se promoverá la instalación de letrinas secas.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 18.- Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 19.- El tratamiento in situ de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario, podrá contemplar sistemas como: humedal artificial, generación de biomasa, etc.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 20.- Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua in situ.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 21.- Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 22.- Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 500 hab. deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 23.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996, la NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	Se da cumplimiento con la instalación de planta de tratamiento de aguas residuales y su apego a la normatividad referida
El 24.- En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán tratar las aguas grises in situ.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 26.- En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 27.- Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización y disposición de aguas residuales	No tiene vinculación con el proyecto.
El 28.- Se promoverá la reutilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.	Se da cumplimiento con el sistema de captación de aguas pluviales y su reutilización, así como posterior tratamiento y reutilización permanente.
El 29.- Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.	La planta de tratamiento es de baja producción de lodos y está provista de un sistema de desinfección.
El 30.- El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Las aguas tratadas excedentes serán usadas para riego de áreas verdes municipales.
El 31.- Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 32.- Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, podrán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001-ECOL/1993.	Se da cumplimiento con el análisis del fabricante y uso para mejorar suelos.



Criterios ecológicos para la UGA Ah – 1 - 88	Vinculación con el proyecto
El 33.- Se deberá desarrollar infraestructura de drenaje en las áreas donde este servicio no exista para que las aguas residuales desemboquen directamente a la laguna de oxidación.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 34.- No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 35.- Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona	No tiene vinculación con el proyecto.
El 36.- Se prohíbe la ampliación del derecho de vía	No tiene vinculación con el proyecto.
El 37.- La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de Impacto Ambiental y autorización de la autoridad competente.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 38.- Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 39.- Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 40.- Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 41.- No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 42.- Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 43.- La apertura de nuevos caminos rurales se realizará previa autorización y opinión favorable del consejo técnico asesor del Área Natural Protegida.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 47.- La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una Manifestación de Impacto Ambiental.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 48.- La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 49.- Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	No se contempla.
El 50.- La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.	No tiene vinculación con el proyecto.
El 52.- Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	Se da cumplimiento con sistema de captación de aguas pluviales para reuso en servicios.
TU 2.- Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	No tiene vinculación con el proyecto.
TU 3.- Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	No tiene vinculación con el proyecto.
TU 4.- El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	No tiene vinculación con el proyecto.
TU 5.- Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	No tiene vinculación con el proyecto.
TU 6.- Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes	No tiene vinculación con el proyecto.
TU 7.- Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.	No tiene vinculación con el proyecto.





### III.1.5. Ordenamiento Ecológico Municipal.

Con relación a la existencia de algún Ordenamiento Municipal para el Municipio de Valle de Bravo, se realizó su búsqueda exhaustiva, encontrándose que no existe información sobre algún ordenamiento que se vincule con el Municipio antes mencionado, ya que en el Estado de México<sup>4</sup> solo existen 15 municipios con ordenamiento ecológico territorial que son:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de **Almoloya de Juárez**, Estado de México, publicado en Gaceta de Gobierno del Estado de México el 17 de agosto de 2009.
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Atlacomulco**, Estado de México, publicado en Gaceta de Municipal el 22 de agosto de 2013.
3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de **Chalco**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 10 de abril del 2010.
4. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Donato Guerra**, Estado de México, publicado en Gaceta de Gobierno del Estado de México el 15 de enero de 2014.
5. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Ecatepec de Morelos**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 29 de mayo del 2011.
6. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Huehuetoca**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 24 de febrero del 2012.
7. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Ixtapaluca**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 29 de julio del 2009.
8. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Ixtlahuaca**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 15 de diciembre del 2008.
9. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Jilotepec**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 22 de agosto del 2013.
10. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de **Nicolás Romero**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 28 de mayo del 2012.
11. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **San José del Rincón**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 03 de febrero del 2012.
12. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Temascalcingo**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 02 de septiembre del 2013.
13. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Tlalmanalco**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal en marzo del 2010.
14. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Villa de Allende**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 14 de agosto del 2006.
15. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de **Zumpango**, Estado de México, publicado en Gaceta municipal el 12 de octubre del 2012.

Por lo anterior no hay Ordenamiento Ecológico Municipal vigente en Valle de Bravo.



## III.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

### III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), son las zonas del territorio nacional, en las que el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas. Estas se fundamentan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas. Es a través de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), que se vienen desarrollando procesos de conservación del patrimonio natural de México y de los procesos ecológicos a través de la delimitación de las ANP.

#### III.2.1.1. Vinculación Área del Proyecto con las ANP Federales.

La vinculación del AP con las ANP Federales (ANP-F), fue analizado considerando la publicación de la CONANP de diciembre de 2018<sup>5</sup> y se encontró que el AP está vinculado con el Área de Protección de Recursos Naturales: Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Esta ANP fue decretada en el año de 1941, a fin de poder utilizar las aguas del río Tilostoc, formado por los ríos de Valle de Bravo y Malacatepec. En el año de 2005, la SEMARNAT emitió el Acuerdo mediante el cual se recategoriza como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México.

Es importante destacar que las cuencas de dichos ríos, forman parte del sistema Cutzamala, siendo estos ríos los que dotan de agua potable a la zona metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo al Distrito Federal, así como a varios municipios conurbados del Estado de México.

Por otra parte, en el año de 2015, la CONANP incorporó el ANP de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México, al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la ficha de registro SINAP No. 076.

Finalmente, se emitió el aviso por la SEMARNAT, en el año de 2016, de dicha ANP. En este sentido, en Figura III.5 se muestra la ubicación del polígono de la ANP Federal y se incluye el sitio del polígono de proyecto.

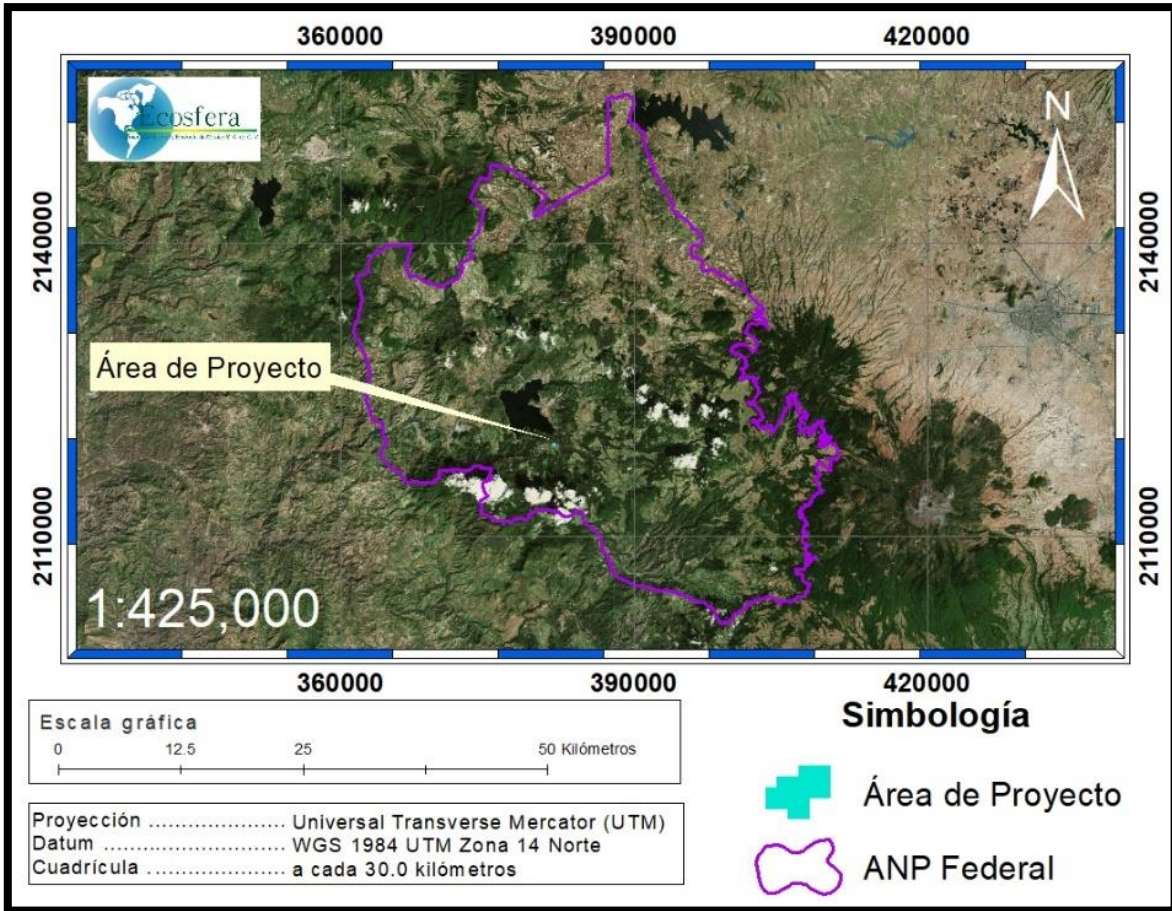


Figura III.5. Ubicación de la ANP – F respecto al AP

A continuación, se indican las características principales de la ANP-F respecto al Área de Proyecto (Cuadro III.4).

Cuadro III.4. Características de la ANP-F respecto al Área del Proyecto

Nombre	Categoría de decreto	Región	Fecha de decreto	Fechas de publicación de Acuerdos	Superficie de la ANP (ha)	Distancia al proyecto
Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	Área de Protección de los Recursos Naturales	Centro y Eje Neovolcánico	1941-11-15	2005-06-23 2015-11-23 2016-06-08	140,234.42	Dentro

Por lo expuesto, el Área de Proyecto si tiene relación con una ANP – F.



### III.2.1.2. Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con la ANP Federal.

Una ANP de carácter Federal es interceptada por el Área del Proyecto. La clasificación del Área del Proyecto, por su vinculación con las ANP-F y con base a la factibilidad ambiental, se estableció considerando las siguientes categorías:

- **VERDE** = sin requerimientos ambientales por ausencia de vinculación con la ANP-F.
- **AMARILLO** = con requerimientos ambientales por la vinculación con la ANP-F.
- **ROJO** = con restricciones ambientales.

Con fundamento en lo anterior, se aplican estas categorías a la ANP-F ya detectada, obteniendo la siguiente clasificación (ver Cuadro III.5):

**Cuadro III.5. Factibilidad ambiental del Área del Proyecto en función de las ANP-F**

Área Natural Protegida	Categoría de Factibilidad
Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.	

Como se indicó en el Cuadro III.4, la fecha de declaración como ANP del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, fue el 21 de octubre de 1941 y su fecha de recategorización fue el 23 de junio de 2005<sup>6</sup>.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran 80 especies listadas incluyendo flora y fauna. Del total de especies en alguna categoría de riesgo, ocho están en Peligro de Extinción (P), 35 en Protección Especial (Pr) y 37 Amenazadas (A); de las anteriores, 37 son endémicas.

Asimismo, de las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana, 51 se encuentran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; cuatro en la categoría de Peligro Crítico (CE), seis en Peligro (E), tres Vulnerables (VU), una casi Amenazada (NT) y 37 de Menor Preocupación (LC).

Sus principales presiones y amenazas son:

1. Tala clandestina.
2. Incendios forestales.
3. Aprovechamiento de recursos naturales.
4. Crecimiento urbano desordenado.
5. Contaminación de agua.
6. Expansión de la frontera agrícola.



Esta ANP – F cuenta con Plan de Manejo ubicando al Área de Proyecto dentro de la Subzona de Asentamiento Humano (ver Figura III.6):

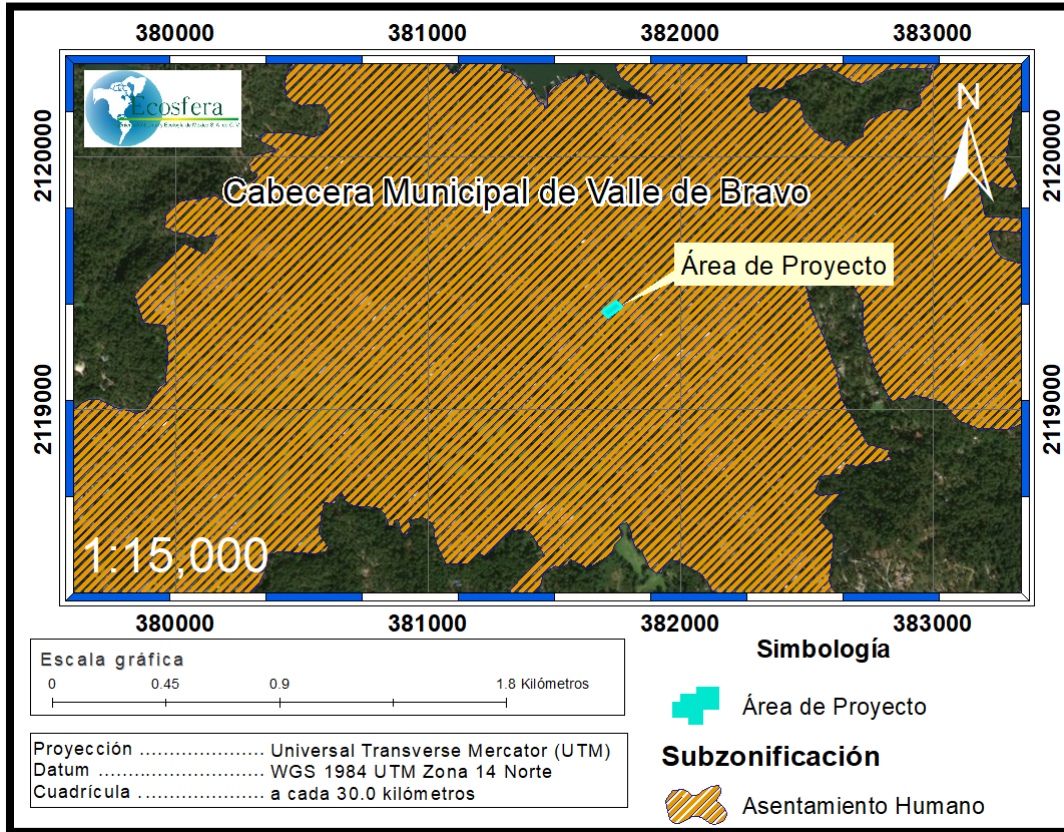


Figura III.6. Ubicación del AP dentro del Plan de Manejo

Se determinan como actividades permitidas en esta Subzona de Asentamientos Humanos, las siguientes:

Cuadro III.6. Actividades permitidas en la subzona de Asentamiento Humano

Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
1. Agricultura orgánica y ganadería de traspatio.	No tiene vinculación con el proyecto.
2. Agroforestería.	No tiene vinculación con el proyecto.
3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.	No tiene vinculación con el proyecto.
4. Colecta científica de recursos biológicos forestales	No tiene vinculación con el proyecto.
5. Construcción de Infraestructura	El proyecto consiste en la construcción de infraestructura comercial.
6. Educación ambiental.	No tiene vinculación con el proyecto.
7. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo, mediante colecta y captura.	No tiene vinculación con el proyecto.



Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
8. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio.	No tiene vinculación con el proyecto.
9. Investigación científica y monitoreo del ambiente.	No tiene vinculación con el proyecto.
10. Mantenimiento de brechas y caminos existentes.	No tiene vinculación con el proyecto.
11. Mantenimiento de la infraestructura existente.	
12. Turismo	No tiene vinculación con el proyecto.

**Cuadro III.7. Actividades no permitidas en la subzona de Asentamiento Humano**

Actividades no permitidas	Vinculación con el proyecto
1. Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural.	No tiene vinculación con el proyecto.
2. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar.	No tiene vinculación con el proyecto.
3. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas.	No tiene vinculación con el proyecto.
4. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	No tiene vinculación con el proyecto.
5. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos.	No tiene vinculación con el proyecto.

**Reglas Administrativas**

Las Reglas Administrativas que dan claridad sobre la forma en que se desarrollarán las actividades permitidas en el Área Natural Protegida, al mismo tiempo que proporcionan mayor claridad sobre las restricciones que se determinan dentro del área natural protegida y su vinculación o relación con el proyecto se indican a continuación:

**Regla 4.** Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro del APRN Valle de Bravo, requiera autorización, permiso, licencia o concesión, en términos de las disposiciones establecidas al efecto, portará dicho documento en todo momento y está obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante la Dirección y la PROFEPA.

El promovente presentara su autorización ante las autoridades correspondientes cuando esta sea solicitada.

**Regla 5.** Todos los usuarios y visitantes que ingresen al APRN Valle de Bravo, deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos urbanos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes; el manejo de los residuos peligrosos, biológico infecciosos y los de manejo especial, deberá realizarse conforme la legislación federal y local aplicable.

El promovente contará con sus planes de manejo de los residuos peligrosos, y los de manejo especial de acuerdo a la legislación vigente.



**Regla 6.** Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y en general todo usuario del APRN Valle de Bravo, deberá cumplir con lo previsto en las presentes Reglas, así como con las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos por la Dirección;
- III. Respetar la señalización y subzonificación del APRN Valle de Bravo;
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección, relativas a asegurar la protección y conservación de sus ecosistemas;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia;
- VI. Hacer del conocimiento de la Dirección y/o de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el APRN Valle de Bravo;
- VII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del APRN Valle de Bravo, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades, y
- VIII. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal del área para efectos informativos y estadísticos.

El promovente cumplirá con cada una de las obligaciones de esta regla.

**Regla 7.** Se requerirá de la autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar dentro del APRN Valle de Bravo, las siguientes actividades:

- I. Actividades turístico-recreativas dentro de Áreas Naturales Protegidas, en todas sus modalidades;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en Áreas Naturales Protegidas, y
- III. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías) dentro de Áreas Naturales Protegidas.

Derivado de las actividades comerciales el promovente presenta a SEMARNAT la presente MIA para obtener la autorización de sus actividades comerciales.



**Regla 8.** Los permisos y/o autorizaciones referentes a las actividades turístico recreativas y actividades comerciales señaladas en la Regla anterior, estarán sujetos a la capacidad de carga del área.

Derivado de las actividades comerciales el promovente presenta a SEMARNAT la presente MIA para obtener la autorización de sus actividades comerciales.

**Regla 9.** La vigencia de las autorizaciones señaladas en la Regla anterior será:

I. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico-recreativas dentro del APRN Valle de Bravo;

II. Por el periodo que manifieste el promovente que durarán las actividades para filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado, y

III. Por un año para las actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).

El promovente presentará sus renovaciones para realizar y continuar con sus actividades.

**Regla 10.** Las autorizaciones emitidas por la CONANP, para la realización de actividades turístico-recreativas o para la venta de alimentos y artesanías dentro del APRN Valle de Bravo podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de autorización, debiendo anexar a ésta el informe de las actividades realizadas.

El promovente presentará sus renovaciones para realizar y continuar con sus actividades.

**Regla 12.** Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas en términos de las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:

I. Colecta de ejemplares, partes y sus derivados de la vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;

II. Colecta de recursos biológicos forestales en todas sus modalidades;

III. Para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales;

IV. Aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre;

V. Aprovechamiento para fines de subsistencia (vida silvestre);





VI. Aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales;

VII. Aprovechamiento de recursos forestales no maderables;

VIII. Obras y actividades que requieran el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en todas sus modalidades;

IX. Registro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Derivado a lo anterior, el promovente presenta su MIA para la evaluación de sus actividades.

**Regla 13.** Para el desarrollo de las actividades a que se refiere el presente Capítulo, independientemente de la autorización, permiso o concesión, el promovente deberá contar con el consentimiento previo del propietario o poseedor del predio, incluyendo ejidos y comunidades;

El promovente cuenta con el consentimiento del propietario del predio (ver Anexo I). Por tratarse de zona urbana, no aplica la presencia de ejidos o comunidades rurales

## Capítulo IX Del desarrollo y la construcción de infraestructura

**Regla 82.** La construcción, la operación y el funcionamiento de las obras de infraestructura que expresamente se permitan en las subzonas delimitadas en el presente Programa de Manejo deberán limitarse permanentemente a los fines, usos y destinos para los cuales fueron desarrollados, debiendo cumplir con las presentes Reglas Administrativas y demás disposiciones legales establecidas al efecto.

El promovente se apegará a lo establecido a la subzona de Asentamiento Humano, a las reglas administrativas y demás disposiciones legales aplicables.

Con base a lo anterior, la Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con respecto a las ANP de competencia Federal es Viable, aplicando las medidas preventivas y de mitigación, descritas en el Capítulo VI.

### III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.

Las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México, son zonas del territorio del Estado, que no han sido afectadas en gran medida por actividades humanas y en las que se debe fortalecer la protección y restauración para mantener los beneficios ambientales y sociales que ofrecen a la población.

La Figura III.7 muestra las ANP – E y el AP siendo la más cercana “Santuario del Agua Valle de Bravo” ubicada a 850 metros al oeste del AP.

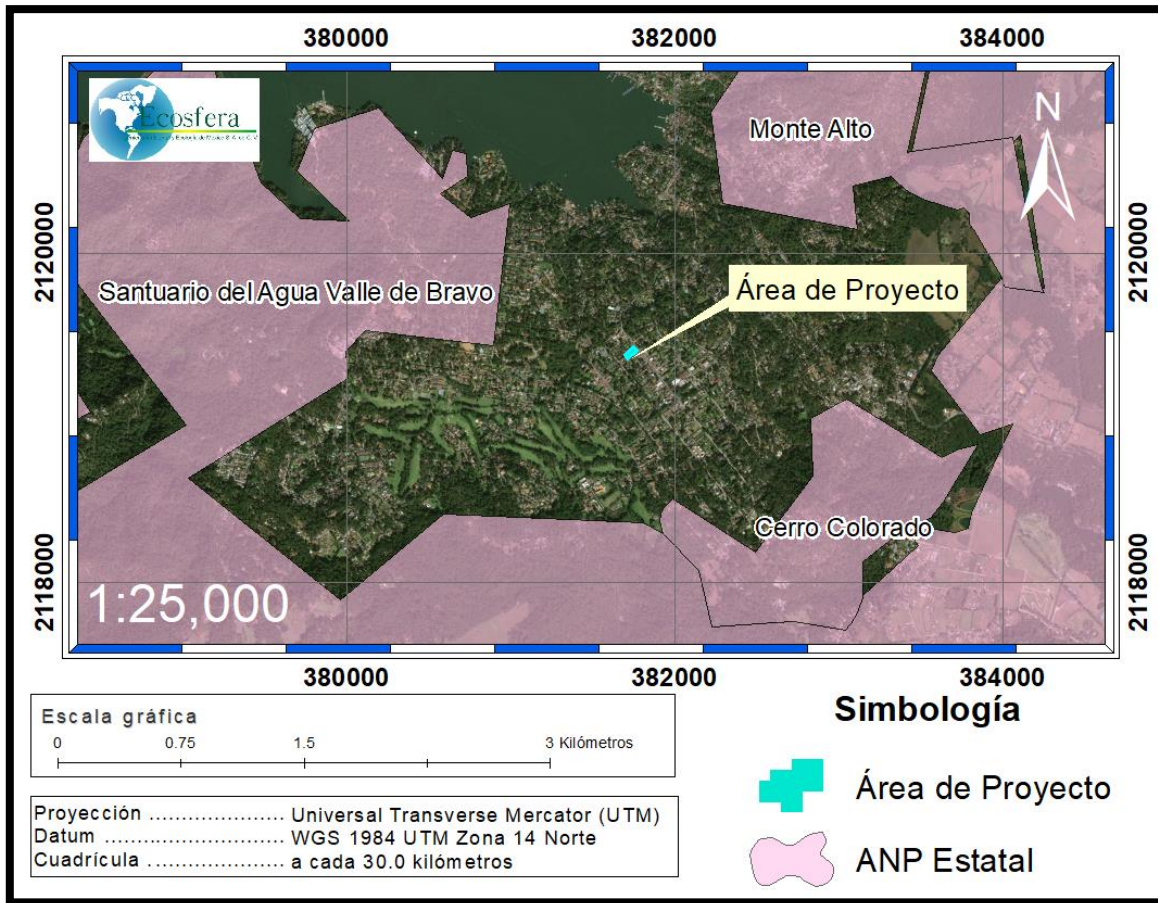


Figura III.7. Ubicación de la ANP Estatal y del AP

Entre los beneficios que aportan las ANP se hallan:

**Beneficios Ambientales:**

- Captación de agua pluvial.
- Producción de oxígeno.
- Retención de contaminantes como el carbono.
- Retención de suelo.
- Mitigación de los efectos del cambio climático.
- Protección de la biodiversidad.
- entre otros.

**Beneficios Sociales:**

- Promoción de la recreación, turismo y belleza escénica.
- Contribución a la salud física y mental.
- Inspiración de los valores culturales y espirituales.



- Fomento del deporte.
- Aportación de espacios para la educación ambiental.
- Promoción de proyectos productivos.
- Aprovechamiento racional de los recursos naturales.

### III.2.2.1. Vinculación del Área del Proyecto con las ANP-E.

La vinculación del AP con las ANP Estatales (ANP-E), fue analizado considerando la publicación de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México<sup>7</sup> y se encontró que el AP no está vinculado con ninguna ANP-E.

Por lo expuesto, el Área de Proyecto no tiene relación con ninguna ANP – E.

### III.2.2.2. Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con las ANP-E.

La clasificación del AP por su vinculación con la ANP estatal y con base a la factibilidad ambiental, se estableció considerando las siguientes categorías:

- **VERDE** = sin requerimientos ambientales por ausencia de vinculación con la ANP-E.
- **AMARILLO** = con requerimientos ambientales por la vinculación con la ANP-E.
- **ROJO** = con restricciones ambientales.

Con fundamento en lo anterior, se aplican estas categorías a la ANP-E, previamente detectada, obteniendo la siguiente clasificación:

**Cuadro III.8. Factibilidad ambiental del AP en función de la ANP-E**

Nombre	Categoría de Factibilidad
Santuario del Agua Valle de Bravo	VERDE
Cerro Colorado	VERDE
Monte Alto	VERDE

Con base a lo anterior, la Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con respecto a la ANP de competencia estatal, es Viable.

### III.2.3. Áreas Naturales Protegidas Municipales.

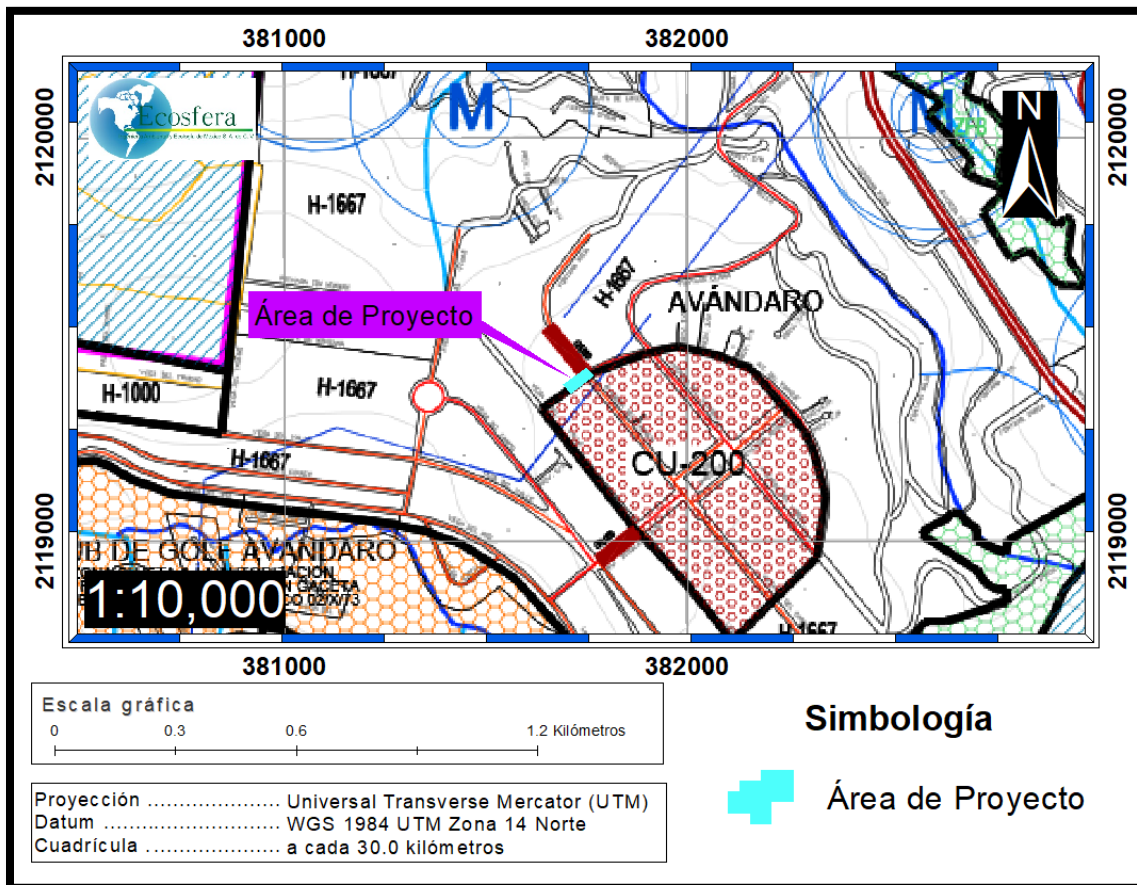
Es importante señalar que el Estado de México no cuenta con áreas naturales protegidas de carácter municipal. Por lo anterior, el AP no tiene vinculación con estas.

### III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

#### III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de México tiene publicado en su página WEB<sup>8</sup> que el Municipio de Valle de Bravo cuenta con su Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (PMDUVB).

El PMDUVB fue publicado en Gaceta de Gobierno el 04 de septiembre de 2006. El AP se ubica, de acuerdo al plano de estrategia E-2A de Estructura Urbana y Usos del Suelo, el proyecto se encuentra dentro de un uso de suelo Corredor Urbano (CU – 200), como se aprecia en la Figura III.8.



**Figura III.8. Ubicación del AP dentro del plano E-2A del PMDUVB**

Se presenta a continuación el Cuadro III.9 que contiene la Tabla de Normas de Usos de Suelo (TNUS) del PMDUVB y cuyos usos son aplicables a proyectos de urbanización.



**Cuadro III.9. TNUS del área donde se ubica el proyecto**

Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200	
Densidad	Habitantes / hectárea		265	
	N° de viviendas / hectárea		50	
	M <sup>2</sup> de terreno bruto / vivienda		200	
	M <sup>2</sup> de terreno neto / vivienda		120	
Lote mínimo en subdivisión y/o privativo	Frente ml		7	
	Superficie m <sup>2</sup>		120	
Superficie mínima sin construir	% superficie sin construir		20	
Superficie máxima de desplante	% superficie construida		80	
Altura máxima de construcción	Niveles		2	
	ml sobre desplante		2.7	
	Número de veces el área construida del predio		1.6	
Habitacional	Unifamiliar		CU200	
	Plurifamiliar	De 2 a más viviendas	CU200	
Oficinas	Públicas de gobierno, sindicales, consulados y representaciones extranjeras	Hasta 50 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 51 a 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 121 a 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		Más de 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
	Privadas, agencias comerciales y de viajes	Hasta 50 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 51 a 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 121 a 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 501 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--	
	De vigilancia y protección al ambiente	Hasta 50 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 51 a 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		De 121 a 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
		Más de 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200	
	Servicios financieros.	Sucursales bancarias, aseguradoras, agencias financieras, casas de bolsa, casas de cambio, casas de empeño y cajas populares	Hasta 1,000 m <sup>2</sup> por uso	CU200
			Más de 1,000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Comercio de productos y servicios básicos.	Establecimientos para la venta de abarrotes, vinos, expendios de alimentos sin preparar y de comida; panaderías, dulcerías, fruterías, recauderías, carnicerías, pescaderías, rosticerías, salchichonerías, farmacias, papelerías, periódicos, revistas, librerías,	Hasta 30 m <sup>2</sup> por uso	CU200
De 31 a 120 m <sup>2</sup> por uso			CU200	
De 121 a 300 m <sup>2</sup> por uso			CU200	



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
	tabaquerías, tlapalerías, salones de belleza, peluquerías, lavanderías, tintorerías, cremerías, misceláneas, lonjas mercantiles y paquetería.	De 301 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Comercio de productos y servicios especializados	Establecimientos para la venta de materiales de decoración, artículos electrodomésticos, mueblerías, perfumerías, joyerías, relojerías, regalos, artesanías, artículos fotográficos, boutiques, centros de copiado, estudios y laboratorios fotográficos, alquiler de mobiliario, escuelas de manejo, productos de belleza y de arte, ciber cafés, video juegos, alquiler de juegos infantiles, tiendas esotéricas, tiendas naturistas, vidrierías, calzado, escritorios públicos, prótesis, ortopedia, equipos de rehabilitación, material quirúrgico.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 121 a 300 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 301 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Comercio de materiales y equipo para la construcción.	Casas de materiales, eléctricos y de plomería, tiendas de pisos, azulejos y baños, venta de productos prefabricados para la construcción, tiendas de pinturas y/o impermeabilizantes, venta y/o renta de equipo ligero para la construcción y cimbra en general.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Comercio para la venta, renta, depósito, reparación, servicio de vehículos y maquinaria en general.	Establecimientos para compra, venta, renta y depósito de vehículos automotores en general, industrial y de servicios; llanteras, refaccionarias, talleres eléctricos, electrónicos, mecánicos, verificaciones, hojalatería y pintura, rectificación de motores, alineación y balanceo, reparación de mofles y radiadores	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 a 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 501 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Establecimientos para el servicio de vehículos.	Establecimientos de lavado engrasado y autolavado de vehículos.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Baños públicos.	Baños y sanitarios públicos.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
<b>Centros comerciales.</b>	Tiendas de autoservicio.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
	Tiendas departamentales.	Cualquier superficie por uso	--
		<b>Hasta 2000 m<sup>2</sup> por uso</b>	<b>CU200</b>
Mercados.	Mercados.	Cualquier superficie por uso	CU200
		Tianguis.	--
Centros de abasto.	Centros de acopio.	Cualquier superficie por uso	--



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
	Centros de abasto y mercados de mayoreo.	Cualquier superficie por uso	--
Bodegas y depósitos múltiples sin venta directa al público.	Depósito de productos perecederos: frutas, legumbres, carnes, lácteos y granos.	Cualquier superficie por uso	--
	Depósito de productos duraderos: abarrotes, muebles, ropa, aparatos electrónicos, materiales de construcción, maquinaria, cerveza y refrescos.	Cualquier superficie por uso	--
	Depósito de productos inflamables y explosivos: madera, gas, combustibles, pinturas, solventes, productos químicos y explosivos en general	Cualquier superficie por uso	--
	Productos para ganadería, agricultura y silvicultura.	Cualquier superficie por uso	--
Bodegas y depósitos múltiples con venta directa al público.	Depósito de productos perecederos: frutas, legumbres, carnes, lácteos y granos.	Hasta 2000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Depósito de productos duraderos: abarrotes, muebles, ropa, aparatos electrónicos, materiales de construcción, maquinaria, cerveza y refrescos.	Hasta 2000 m <sup>2</sup> por uso	CU200
	Depósito de productos inflamables y explosivos: madera, gas, combustibles, pinturas, solventes, productos químicos y explosivos en general.	Hasta 2000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Productos para ganadería, agricultura y silvicultura.	Hasta 2000 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Rastros.	Rastros, faenación de aves.	Cualquier superficie por uso	--
Establecimientos con servicio de alimentos sin bebidas alcohólicas. sólo de moderación.	Cafeterías, neverías, fuentes de sodas, juguerías, refresquerías, loncherías, fondas, restaurantes, torterías, taquerías, pizzerías, cocinas económicas, ostionerías, merenderos, expendios de antojitos y salones de fiestas infantiles.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 121 a 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Establecimientos con servicio de alimentos y venta de bebidas alcohólicas y de moderación.	Salones para fiestas, banquetes y bailes, centros sociales, discotecas, bares, video bares, cantinas, cervecerías.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 121 a 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
	Ostionerías, pizzerías y restaurantes en general.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 121 a 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR CUSTF**  
**CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**

Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
Estaciones de servicio (gasolineras)	Tipo I, II, y III.	Cualquier superficie por uso	--
Estaciones de gas carburante (gasoneras).	Tipo 1 y 2.	Cualquier superficie por uso	--
Centros de consultorios sin encamados.	Centros de consultorios y de salud; unidades de primer contacto, laboratorios de análisis, dentales, clínicos y ópticos.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 121 a 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 500 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Hospitales y sanatorios.	Clínicas - hospital, sanatorios, spas, maternidades, policlínicas, hospitales generales y de especialidades, centros médicos y unidades de rehabilitación físico-mental.	Hasta 9 camas	CU200
		Más de 9 camas	CU200
Educación elemental y básica.	Jardín de niños, escuelas primarias, educación especial y guarderías.	Hasta 5 aulas	CU200
		Más de 5 aulas	CU200
Educación media básica.	Escuelas secundarias generales y tecnológicas, academias de oficio y telesecundarias.	Hasta 5 aulas	CU200
		Más de 5 aulas	CU200
Educación media superior.	Preparatoria, vocacionales, institutos técnicos, centros de capacitación y academias profesionales.	Cualquier superficie de uso	CU200
Educación superior e instituciones de investigación.	Escuelas e institutos tecnológicos, normal de maestros, universidades, centros e institutos de investigación	Cualquier superficie de uso	CU200
Educación física y artística.	Escuelas de natación, música, baile, artes marciales, de modelos, pintura, escultura, actuación, fotografía educación física y manualidades, belleza y computación.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Instalaciones religiosas.	Templos y lugares de culto; conventos y edificaciones para la práctica y/o la enseñanza religiosa	Cualquier superficie de uso	CU200
Centros de espectáculos culturales y recreativos.	Auditorios, teatros, cines y salas de conciertos.	Cualquier superficie de uso	CU200
	Bibliotecas, museos, galerías de arte, hemerotecas, bibliotecas, museos, galerías de arte, pinacotecas, filmotecas, cinetecas, casas de cultura, salas de exposición, centros comunitarios y salones de usos múltiples.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Instalaciones para la recreación	Balnearios y actividades acuáticas.	Cualquier superficie de uso	CU200
	Boliches, billares, dominó, ajedrez y juegos de salón en general.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
	Adiestramiento canino, caballerizas y criaderos de especies pequeñas y medianas.	Cualquier superficie de uso	--
	Zonas para acampar.	Cualquier superficie de uso	--
Gimnasios en general.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200	





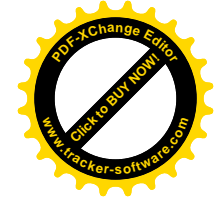
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR CUSTF**  
**CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**

Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
		De 251 a 1000 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Hasta 2500 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 2500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Canchas cubiertas en general y centros deportivos.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Canchas descubiertas en general.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Exposiciones feriales	Más de 6000 m <sup>2</sup> de terreno	CU200
Más de 3000 m <sup>2</sup> de construcción		--	
Clubes e instalaciones campestres.	Clubes campestres, lienzos charros, campamentos, paradero de remolques, y clubes hípicos.	Cualquier superficie por uso	--
	Clubes y campos de golf.	Cualquier superficie por uso	--
Parques y jardines.	Jardines botánicos, juegos infantiles, parques y jardines en general.	Cualquier superficie por uso	CU200
Instalaciones hoteleras.	Hoteles, casas de huéspedes, bungalows y posadas.	Hasta 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Asistenciales.	orfanatorios, asilos de ancianos e indigentes, albergues y otras instituciones de asistencia	Cualquier superficie por uso	CU200
	Casas de cuna, estancia infantil	Cualquier superficie por uso	CU200
	Centro de integración juvenil.	Cualquier superficie por uso	--
	Asociaciones civiles.	Más de 300 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Instalaciones para la seguridad pública y procuración de justicia.	Estaciones de bomberos y ambulancias.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Casetas y/o comandancias.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Delegaciones de policía y/o tránsito. centros de capacitación, agencias de seguridad privada.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Centros penitenciarios y de readaptación social.	Cualquier superficie por uso	--
	Centros de justicia, juzgados y cortes.	Cualquier superficie por uso	CU200
Defensa	Zonas e instalaciones militares.	Cualquier superficie por uso	--
	Zona de prácticas.	Cualquier superficie por uso	--
	Encuartelamiento.	Cualquier superficie por uso	--
	Educación militar.	Cualquier superficie por uso	--
Funerarias y velatorios.	Funerarias y velatorios.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200

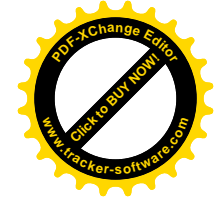


**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR CUSTF**  
**CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**

Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
		De 251 m <sup>2</sup> a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Panteones.	Panteones, cementerios, mausoleos y crematorios.	Cualquier superficie por uso	--
Estacionamientos.	Verticales, horizontales y pensiones.	Hasta 50 cajones	CU200
		De 51 a 100 cajones	CU200
		Más de 100 cajones	CU200
Terminales e instalaciones para el transporte.	Terminales de pasajeros urbanos.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Terminales de pasajeros foráneos.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Terminales de carga.	Cualquier superficie por uso	--
	Sitios o bases de taxis.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Sitios o bases de carga.	Cualquier superficie por uso	--
	Encierro y talleres de mantenimiento de transporte público en general.	Cualquier superficie por uso	CU200
Comunicaciones.	Oficinas, agencias de correos, telégrafos, teléfonos, mensajería, estaciones de radio, televisión, banda civil, telecomunicaciones y estudios cinematográficos.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 m <sup>2</sup> a 1800 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1800 m <sup>2</sup> por uso	--
Antenas, torres o sitios celulares denominados radio bases.	Tipo 1.- auto soportada (contenedor con torre en patio). Tipo 2.- arriostrada (salas con antenas en azotea). Tipo 3.- monopolar (salas con antenas en azotea).	Ver normatividad de ocupación en el documento del plan municipal de desarrollo urbano	CU200
Instalaciones para la compra-venta de materiales de desecho.	Compra - venta, recolección, preparación y selección de fierro viejo (chatarra), metales no ferrosos, materiales de demolición, pilas y baterías, papel, cartón, trapo, vidrio y otros desechos y residuos industriales.	Cualquier superficie por uso	CU200
	Deshuesaderos de vehículos.	Cualquier superficie por uso	--
Manufacturera de productos de alimenticios, bebidas y tabaco.	Manufactura de la carne: congelación y empacado de carne fresca de: cerdo, vaca, oveja, cabra, caballo, conejo, etc.	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Preparación de conservas y embutidos de carne; operaciones de conservación tales como: curado, ahumado y salado entre otros	Hasta 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Manufactura de pescados y mariscos: preparación, congelación, empacado, conservación y enlatado de pescados y mariscos. conservación de pescados y	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
	mariscos mediante procesos de salado y secado.		
	Manufactura de productos lácteos: envasado, pasteurización, homogeneización, deshidratación y fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo.	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Manufactura de conservas alimenticias de frutas y legumbres: preparación, conservación, envasado y deshidratación de frutas, legumbres, jugos, sopas, guisos, salsas y concentrados (caldos), producción de mermeladas y frutas de conserva.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Manufactura de productos de maíz y trigo: elaboración de productos de harina de maíz y de trigo.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Molinos de semillas, chiles y granos.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Manufactura de embotelladora de bebidas, producción de bebidas destiladas de agaves, caña, frutas, granos, concentrados y jarabes, destilación de alcohol etílico, cerveza, malta, aguas minerales y purificadas, y refrescos.	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Elaboración de pulque, sidra, rompopo y otros licores de hierbas, frutas y cereales.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Fábrica de hielo.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
Más de 200 m <sup>2</sup> por uso		--	
Manufactura transformadora de tabaco: todo lo relacionado a la producción de cigarros, puros, rapé, tabaco para mascar y para pipa.	Hasta 600 m <sup>2</sup> por uso	--	
	De 601 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--	
	Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--	
Manufacturera de productos de madera, palma, mimbre y corcho.	Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados; productos diversos de corcho y harina de madera productos de madera para la construcción; casas de madera; muebles de madera; mimbre, rattán, bambú y mixtos; envases de madera y otros materiales de origen vegetal; ataúdes, artículos de cocina, accesorios y productos de madera y palma en general.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
Manufacturera de la celulosa, papel y sus productos.	Fabricación de todo tipo de celulosa, pasta mecánica de madera, papel, cartón, cartoncillo y cartulina.	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Impresión de periódicos, libros, revistas y similares; billetes de lotería, timbres y folletos.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 200 m <sup>2</sup> por uso	--
	Producción artesanal de piñatas, papel amate, flores, encuadernación, fotograbado y fabricación de clichés y similares	Hasta 600 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 600 m <sup>2</sup> por uso	--
Manufacturera de productos metálicos, maquinaria y equipo.	Trabajos de herrería, muebles metálicos, ataúdes y elaboración de productos metálicos, tornos.	Hasta 200 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 201 m <sup>2</sup> a 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Fabricación y/o ensamble de maquinaria y equipo en general, con o sin motor.	Cualquier superficie de uso	--
Fabricación de máquinas de oficina de cálculo y procesamiento informático, accesorios eléctricos, equipo electrónico de radio, televisión, comunicación, médico y automotriz.	Cualquier superficie por uso	--	
Manufacturera a base de minerales no metálicos	Elaboración de alfarería, cerámica, muebles y materiales para la construcción a base de arcilla, fabricación y productos de vidrio.	Hasta 1000 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		Más de 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
	Elaboración de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales no metálicos.	Cualquier superficie de uso	--
	Talleres pirotécnicos (polvorines).	Cualquier superficie de uso	--
Manufacturera metálica básica.	Fundición primaria del hierro, acero y metales ferrosos.	Cualquier superficie por uso	--
Manufacturera de sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón	Producción de petroquímicos básicos, sustancias químicas básicas, fertilizantes, pesticidas y plaguicidas, fibras artificiales o sintéticas, productos farmacéuticos, pinturas, barnices, lacas y similares, impermeabilizantes, adhesivos, refinación del petróleo, productos derivados del carbón mineral, producto de hule, laminados, plásticos, envases y productos de plástico en general	Cualquier superficie por uso	--
Manufacturera de textiles, prendas de vestir y colchones.	Hilado y tejido de ixtles de palma; acondicionamiento de cerdas y crines de animales; cordelería de fibras duras, naturales y sintéticas; lana y de fibras artificiales o sintéticas; hilos y estambres de todo tipo, así como tejidos.	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
	Fabricación de alfombras y tapetes de fibras duras, blancos, medias, suéteres, ropa interior y exterior ya sea de tela, piel natural o	Hasta 1500 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1500 m <sup>2</sup> por uso	--



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
	sintética, sombreros, gorras, guantes y corbatas		
Manufacturera del cuero y del calzado.	Preparación y curtido de pieles; fabricación de artículos de piel natural, regenerada o artificial; calzado de tela con suela de hule o sintética	Hasta 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
Otras manufactureras.	Producción de artículos de joyería, orfebrería, artículos y útiles escolares y para oficina; aparatos musicales y deportivos, producción de escobas, cepillos y similares.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso	CU200
		De 251 m <sup>2</sup> a 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
		Más de 1000 m <sup>2</sup> por uso	--
Extracción de minerales no metálicos.	Extracción de cantera, mármol, arena, grava, tezontle, tepetate, feldespato, caolín, arcillas refractarias, barro, sílice, cuarzo, pedernal, asbesto y mica entre otros.	Ver normatividad de ocupación en documento del plan municipal de desarrollo urbano	--
Extracción de minerales metálicos.	Extracción y limpieza de minerales con alto contenido de aluminio, antimonio, arsénico, bario, bismuto, cadmio, calcio, cromo, cobre, estaño, iridio, magnesio, mercurio, níquel, oro, plata, plomo, potasio, sodio y zinc.	Cualquier superficie por uso	--
Agricultura.	Cultivo de: cereales (maíz, trigo, sorgo, arroz, etc.), legumbres, raíces feculentas, hortalizas, leguminosas, café, caña de azúcar, algodón, tabaco, agaves alcoholeros, (maguey), agaves de fibras (ixtles), girasol, cártamo; otras oleaginosas, árboles frutales, flores, viveros y campos experimentales.	Cualquier superficie por uso	--
	Actividades ganaderas y forestales que se realizan de manera concordante a la agricultura.	Cualquier superficie por uso	--
Ganadería.	Cría y explotación de ganado bovino, ovino, equino, caprino, porcino, avicultura, apicultura y cunicultura.	Cualquier superficie por uso	--
	Cría de otras especies de animales, los destinados a laboratorios.	Cualquier superficie por uso	--
	Actividades agrícolas y forestales que se realizan de manera concordante a la ganadería.	Cualquier superficie por uso	--
Cría, cuidado y manejo de especies animales	Cría de perros y sus centros de adiestramiento, aves de ornato, gatos y reptiles.	Cualquier superficie por uso	--
	Unidades de manejo de la vida silvestre.	Cualquier superficie por uso	--
	Zoológicos y acuarios.	Cualquier superficie por uso	--
	Santuarios de vida silvestre	Cualquier superficie por uso	--
Silvicultura.	Plantación y cuidado de árboles para la producción de madera, cuidado y conservación de áreas forestales; explotación de viveros forestales desde siembra, desarrollo y preparación.	Cualquier superficie por uso	--



Uso general	Usos específico	Superficie de uso	CU-200
Servicios de apoyo a la agricultura, ganadería y silvicultura.	Servicios prestados por establecimientos especializados tales como: fumigación, fertilización, servicios pre - agrícolas de rastreo, barbecho, subsuelo, desmonte, cosecha y recolección; distribución de agua para riego	Cualquier superficie por uso	CU200
	Clínicas veterinarias y despachos de agronomía	Cualquier superficie por uso	CU200
Pesca.	Captura de especies acuáticas, ya sea con fines comerciales, deportivos o de autoconsumo; en esteros, lagos, lagunas, presas, ríos y bordos entre otros.	Cualquier superficie por uso	--
	Acuicultura para especies de agua dulce, criaderos de peces y ranas entre otros.	Cualquier superficie por uso	--
Captación y distribución de agua.	Captación (diques, presas, represas, canales, arroyos y ríos), tratamiento, conducción y distribución de agua	Cualquier superficie por uso	--
	Operación de plantas potabilizadoras.	Cualquier superficie por uso	--
Instalaciones en general.	Plantas, estaciones y subestaciones eléctricas.	Cualquier superficie por uso	--
	Plantas de tratamiento de aguas negras, lagunas de oxidación, de control y de regulación.	Cualquier superficie por uso	--
	Zonas de transferencia de basura	Cualquier superficie por uso	--
	Rellenos sanitarios.	Cualquier superficie por uso	--

Es importante destacar que, de las normas de usos del suelo, referidas en el cuadro anterior, es aplicable al proyecto en evaluación las correspondientes al rubro de Centros Comerciales, ya que las instalaciones contempladas se ubican en este concepto, donde se permite un desarrollo en superficies de hasta 2,000 m<sup>2</sup> (fila marcada en color verde).

**Normas adicionales:**

En el caso de los proyectos o acciones que se pretendan realizar en áreas forestadas, parques, pastizales o zonas agrícolas, se deberá requerir, por escrito, un dictamen de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, el cual tendrá como objetivo el valorar la adecuación de los proyectos que se pretendan desarrollar en estas zonas con la normatividad correspondiente y con:

- I. El Programa Regional de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco.
- II. Los Decretos de las Áreas Naturales Protegidas Estatales ubicadas en el Municipio y, en su caso, sus respectivos Programas de Conservación y Manejo.



- III. Los criterios de protección y conservación de los recursos naturales que se establecen en la Normatividad Complementaria general del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

En las Áreas Naturales Protegidas (ANP), se permitirán los usos que se señalen en sus respectivos Decretos y Programas de Conservación y Manejo. En todo caso, para las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México, debe observarse lo indicado por la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-005-SMA-RN-2005, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 17 de enero del 2006, la cual que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en estas áreas.

En el caso de predios cuya ubicación se encuentre dentro de los límites de la cota máxima de embalse 1830, se requerirá un dictamen de la Comisión Nacional del Agua, permitiéndose sólo los usos que esta dependencia marque en este dictamen. La cota máxima de embalse fue establecida por el Decreto 186, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 23 de marzo de 1993. Cuando en un mismo predio coexistan diferentes usos del suelo, y por lo tanto diferentes densidades de ocupación, se deberán seguir las siguientes reglas:

- a) En el caso en que coexistan diferentes usos de suelo en zonas urbanas o urbanizables: Se podrá tomar como base, el total de los coeficientes que correspondan a cada uso en lo particular, siempre y cuando, como resultado de dichas operaciones, no se rebase en su conjunto, el resultado de la suma global de dichos parámetros; las construcciones resultantes de este cálculo podrán ubicarse en donde el propietario del predio considere adecuado en el contexto de la normatividad aplicable.
- b) En el caso en que coexistan usos de suelo en zonas urbanas o urbanizables, con usos de suelo en zonas no urbanizables:

Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas urbanas o urbanizables, no se podrán aplicar en las zonas no urbanizables; por lo que en este caso no aplica la regla de mezcla de usos del inciso (a) anterior.

Sí podrán, sin embargo, aplicarse los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas no urbanizables, en las zonas urbanas o urbanizables, de manera que la suma global de parámetros mencionada en el inciso (a), podrá realizarse siempre y cuando se aplique en las zonas urbanas o urbanizables.

- c) En el caso en que coexistan diferentes usos de suelo en zonas no urbanizables:
  - I. Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas con uso de suelo PAS y AG, no se podrán aplicar en las zonas con usos de suelo ZFA, ZFB o ZFC; por lo que en estos casos no aplica la regla de mezcla de usos del inciso (a).



Sí podrán, sin embargo, aplicarse los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas de ZFB y ZFC, en las zonas con uso de suelo PAS, AG y AG-A, de manera que la suma global de parámetros mencionada en el inciso (a), podrá realizarse siempre y cuando se aplique en las zonas agrícolas o de pastizal.

- II. Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas con uso de suelo AG-A, no se podrán aplicar en las zonas con usos de suelo ZFA o ZFB, pero sí podrán aplicarse en zonas con uso de suelo ZFC, siempre y cuando no se hayan aplicado las densidades e intensidades de ocupación potenciales sobre el predio con uso AG-A.

Por tanto, se podrá aplicar la regla de mezcla de usos descrita en el inciso (a), en el caso en que coexistan en el mismo predio los usos de suelo ZFC y AG-A sin densidad o intensidad potencial.

- III. Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas con uso de suelo ZFC, no se podrán aplicar en las zonas con usos de suelo ZFA o ZFB, ni viceversa.

Para los usos que requieran dictamen técnico (DT) se atenderá a lo establecido en la normatividad correspondiente y en la Normatividad Complementaria Específica del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

En la expedición de las Licencias de Uso del Suelo, se deberá cumplir estrictamente con la Normatividad Complementaria y la Normatividad de Estacionamientos establecida en este Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Los usos de suelo o normas de ocupación no especificados en el presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, estarán sujetos a dictamen técnico emitido por la Dirección General de Operación Urbana del Estado de México y, en su caso, por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México.

El proyecto no se contrapone a los usos de suelo compatibles e incompatibles del PMDUVB. Es importante señalar que de acuerdo al INEGI en sus archivos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, colocan al AP en una Zona de "Urbano construido" como se aprecia en la Figura III.9.



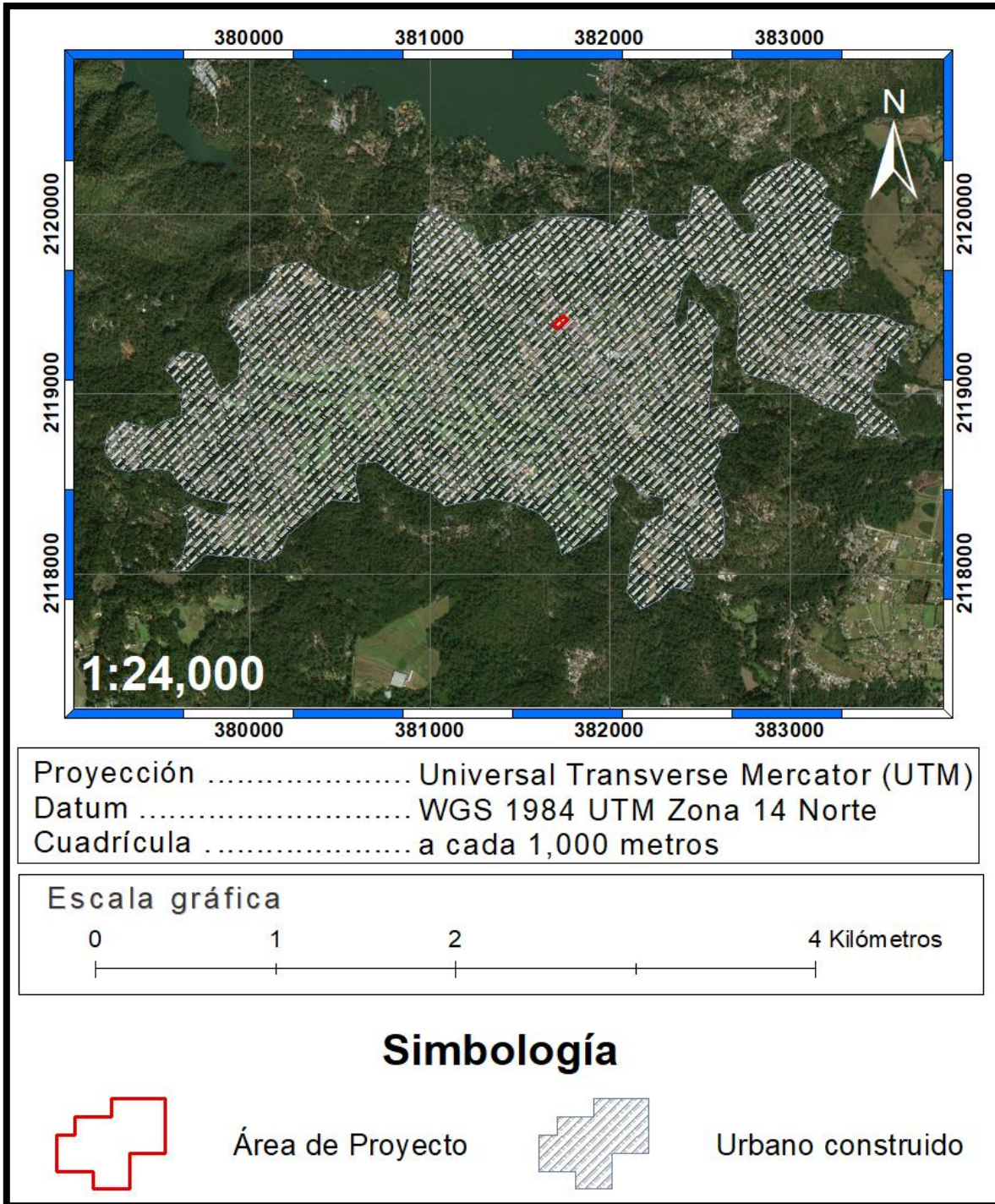


Figura III.9. Uso de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI respecto al AP



### III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

#### III.4.1. Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se revisó la información en cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en la página WEB<sup>9</sup>, para analizar cada norma que por sus características tenga vinculación con el proyecto.

➤ Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015

La Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2015, establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

El proyecto se vincula con esta norma, derivado de que el contratista de las obras del proyecto, utiliza vehículos automotores de gasolina y que son de responsabilidad de la empresa.

El contratista da cumplimiento a esta norma, al efectuarse el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades (fuera del predio de proyecto), a fin de tener una óptima operación. Además, cumple con el programa de verificación vehicular implementado en el Estado de México. Se archiva la documentación probatoria.

➤ Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017

La Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

El proyecto tiene su vinculación con esta norma, derivado de que el contratista de las obras de proyecto, ocupa vehículos automotores para su ejecución. Esta norma se cumple mediante el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades, a fin de tener una óptima operación. Se archiva la documentación probatoria.

➤ Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017

La Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental – Vehículos en circulación que usan diésel como combustible – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.



Esta norma tiene vinculación con el proyecto, debido a que el contratista de las obras del proyecto, ocupa maquinaria que cumpla con las disposiciones oficiales de esta NOM, para lo cual se da el mantenimiento preventivo y correctivo a las unidades, a fin de tener una óptima operación. Se archiva la documentación probatoria.

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos; tiene su vinculación con el proyecto, derivado de que el contratista de las obras del proyecto, cuenta con plan de manejo de residuos peligrosos autorizado para el manejo apropiado de dichos residuos eventuales, derivados de las actividades del proyecto.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Esta norma no tiene vinculación con el proyecto, ya que no hay especies protegidas en el predio.

- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994

La Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición; tiene vinculación con el proyecto, derivado de que el contratista de las obras del proyecto, ocupa maquinaria que, al operar, genera emisiones sonoras.

El proyecto cumple con las disposiciones oficiales de esta NOM, para no rebasar los límites máximos permisibles del nivel sonoro en los distintos horarios de operación.

- Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011

Esta norma establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Como resultado de su revisión y de las características del proyecto, se considera que existe vinculación. El contratista de las obras da cumplimiento al manejo de los RME.

#### **III.4.2. Normas técnicas estatales ambientales.**

Se revisó la información en cuanto a normas técnicas estatales ambientales del Estado de México, en la página WEB de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México<sup>10</sup>, para analizar cada norma y su vinculación con el proyecto.



➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-001-SEGEM-AE-2003

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-001-SEGEM-AE-2003, que establece los requisitos para el almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos orgánicos generados en centros de sacrificio de animales para consumo humano, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-002-SMA-DS-2009

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-002-SMA-DS-2009, que regula la exploración, explotación y transporte de minerales no concesionables en el Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-003-SEGEM-DS-2004

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-003-SEGEM-DS-2004, que establece las especificaciones para prevenir y controlar la contaminación visual, no tiene vinculación con este proyecto. No obstante, el contratista instala tapial perimetral y aplica programa de limpieza de unidades a la salida del predio.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-004-SMA-DS-2014

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-004-SMA-DS-2014, que establece las especificaciones de protección ambiental para las etapas de selección del sitio, construcción y remodelación de estaciones de servicio (gasolineras), en territorio del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-005-SMA-RN-2005

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-005-SMA-RN-2005, que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en las áreas naturales protegidas del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-006-SMA-RS-2006

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-006-SMA-RS-2006, que establece los requisitos para la producción de los mejoradores de suelos elaborados a partir de residuos orgánicos, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-007-SMA-DS-2006

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-007-SMA-DS-2006, que establece los requisitos para elaborar el índice metropolitano de la calidad del aire no, tiene vinculación con este proyecto.



➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-008-SMA-DS-2007

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-008-SMA-DS-2007, que establece las especificaciones de protección ambiental durante las etapas de selección del sitio y construcción de estaciones de gas l.p. para carburación en el territorio del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-009-SMA-RN-2008

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-009-SMA-RN-2008, que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el usos, conservación y restauración de suelos en áreas naturales protegidas del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-010-SMA-RS-2008

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-010-SMA-RS-2008, que establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-011-SMA-RS-2008

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-011-SMA-RS-2008, que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México, si tiene vinculación con este proyecto.

El promovente, al ser un generador mayor de 80 m<sup>3</sup>, de acuerdo a lo establecido en la norma en su punto 5, deberá presentar:

- 1) Plan de manejo de residuos ligado como requisito para la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría.
- 2) Presentación de manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos de la construcción, ante la Secretaría.
- 3) Recolección mediante la contratación de un prestador de servicios (transportista) registrado en la Secretaría o el municipio donde se realice la actividad.
- 4) El destino final de los residuos de la construcción deberán ser los sitios autorizados por la Secretaría.

Derivado de lo anterior, el proyecto se apega a los requerimientos anteriores que le sean aplicables, tal como se describe en el Capítulo VI de este documento.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-012-SMA-RS-2009

La NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-012-SMA-RS-2009, que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección, preparación del sitio,



construcción y operación del proyecto de vivienda en el territorio del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-013-SMA-RS-2011

La NORMA TECNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México, si tiene vinculación con este proyecto.

El contratista de obra y la supervisión ambiental, cumplen con esta norma, mediante programa de separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-014-SMA-DS-2011

La NORMA TECNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-014-SMA-DS-2011; para la prevención y control de la contaminación lumínica en el territorio del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

➤ NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-015-SMA-DS-2012

La NORMA TECNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-015-SMA-DS-2012, que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de las áreas arboladas y verdes de las zonas urbanas en el territorio del Estado de México, no tiene vinculación con este proyecto.

### III.5. Otros Instrumentos a considerar.

#### III.5.1. Leyes:

##### III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo quinto expresa:

*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

Es por ello que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en cumplimiento a este precepto de la Constitución.



### III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), son aplicables a este proyecto las disposiciones contenidas en el Título Primero, Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental y el artículo 28, en sus siguientes fracciones.

*XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;*

Derivado de anterior, se elaboró la presente evaluación de impacto ambiental.

### III.5.1.3. Ley General de Bienes Nacionales.

Este proyecto no tiene vinculación con la Ley General de Bienes Nacionales.

### III.5.1.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La vinculación del proyecto con este instrumento jurídico, se describe a continuación:

**Cuadro III.10. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental**

Disposición de la Ley	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>La empresa asume esta responsabilidad en los trabajos del proyecto, además de presentar el estudio de impacto ambiental para su evaluación ante la SEMARNAT. En dicho estudio se identifican los efectos ambientales derivados del desarrollo del proyecto. También se plantean las medidas preventivas y de mitigación, para controlar sus aspectos ambientales significativos. Durante el desarrollo del proyecto, dispone de personal para la supervisión ambiental, a fin de evitar la generación de algún daño ambiental.</p>

### III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre.

Este proyecto no tiene vinculación con la Ley General de Vida Silvestre.

### III.5.1.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El proyecto no tiene vinculación con este instrumento jurídico.

### III.5.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La vinculación del proyecto con esta ley se describe a continuación:



**Cuadro III.11. Vinculación con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos**

Disposición de la Ley	Vinculación con el proyecto
<p>ARTÍCULO 41.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>Por el tipo de actividades, se generan residuos peligrosos (RP) derivados del mantenimiento de la maquinaria móvil y fija. Toda la maquinaria móvil es operada por los contratistas, siendo responsables de los mantenimientos, los cuales se verifican en los talleres de su propiedad. No se efectúan mantenimientos en el sitio de proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>La empresa contratista es responsable de reportar la información relativa al manejo de residuos peligrosos, efectuando las gestiones y trámites correspondientes. La documentación probatoria se archiva en los expedientes de proyecto, en las oficinas de proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>La empresa contratista es la responsable de identificar, clasificar y manejar sus residuos conforme a las disposiciones legales. Para ello se cuenta con el Plan de manejo de residuos peligrosos, previas gestiones para su autorización.</p>
<p>ARTÍCULO 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p>ARTÍCULO 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>La empresa contratista tiene la responsabilidad de contar con los registros como generador de RP por la operación de su maquinaria y de continuar con su manejo en apego al Plan de manejo de RP. En dicho plan se establecen los procedimientos para el caso de contingencias derivadas de derrames de RP.</p>
<p>ARTÍCULO 100.- La legislación que expidan las entidades federativas, en relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos podrá contener las siguientes prohibiciones:</p> <p>I. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;</p> <p>II. Incinerar residuos a cielo abierto, y</p> <p>III. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.</p>	<p>La empresa contratista tiene la responsabilidad de contar con los planes de manejo de residuos de manejo especial y de RSU, aprobados por las autoridades competentes, y realizar su manejo en apego a dichos planes.</p>





### III.5.1.8. Ley General de Cambio Climático.

La vinculación del proyecto con este instrumento jurídico, se describe a continuación:

**Cuadro III.12. Vinculación con la Ley General de Cambio Climático**

Disposición de la Ley	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.</p>	<p>El promovente aplica la política de prevención en la realización de los trabajos del proyecto (ver Capítulo VI). En la etapa operativa, continuará realizando estas acciones, en correlación a su responsabilidad ambiental.</p>

### III.5.1.9. Ley de Aguas Nacionales.

El proyecto no tiene vinculación con este instrumento jurídico.

### III.5.2. Reglamentos:

#### III.5.2.1. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.

##### III.5.2.1.1. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

La vinculación del proyecto con relación a este reglamento, se describe a continuación:

El artículo 5, inciso S, establece que quienes pretendan llevar a cabo obras en áreas naturales protegidas, requieren de la autorización de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental. La vinculación con este reglamento se da en función de las siguientes actividades:

*S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:*

*a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos; Así también, en el artículo 9 se indica que los promoventes deberán presentar ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*



b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

En cumplimiento a estas disposiciones legales, el promovente lleva a cabo la entrega de la presente Manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, para el sector CUSTF.

### **III.5.2.1.2. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido.**

La vinculación del proyecto con relación a este reglamento se describe a continuación:

**Cuadro III.13. Vinculación con el Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido**

Disposición del Reglamento	Vinculación con el proyecto
ARTICULO 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.	El promovente, a través del contratista, tiene la responsabilidad de dar cumplimiento a las disposiciones de este Artículo, en las actividades de construcción e incorporar lo aplicable en la operación. La política aplicable es respetará los máximos permisibles referidos (ver Capítulo VI).

### **III.5.2.1.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

La vinculación del proyecto con el presente reglamento, se da en los siguientes términos:

La empresa contratista es responsable de contar con su respectivo plan de manejo de residuos peligrosos, aplicable a las obras a desarrollar.

Cabe mencionar que, para el proyecto, se estima una baja producción de residuos peligrosos, por debajo de los 400 kg anuales, por lo que con dificultad clasificará como micro generador.



Los residuos peligrosos se identifican en el sitio, de acuerdo a lo establecido en el artículo 35.

Se indica a continuación la vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

**Cuadro III.14. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <p>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</p> <p>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</p> <p>III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</p> <p>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</p> <p>VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;</p> <p>VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p>	<p>El contratista da cumplimiento a las disposiciones de este Artículo, en lo aplicable al proyecto y el promovente contará con personal de mantenimiento que tendrá la responsabilidad en la etapa operativa.</p>
<p>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan</p>	<p>El contratista da cumplimiento a las disposiciones de este Artículo, en lo aplicable al proyecto y el promovente contará con personal de mantenimiento que tendrá la responsabilidad en la etapa operativa.</p>



Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</p> <p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</p> <p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y</p> <p>e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p>	

La promovente dispone de las respectivas bitácoras e integra lo aplicable a las actividades constructivas, apegándose al Artículo 71.- *Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento.*

### III.5.2.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

La vinculación del proyecto con relación a este reglamento, se describe a continuación:

**Cuadro III.15. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos</p>	<p>El promovente dará cumplimiento a los requerimientos de este artículo, que sean aplicables a la etapa operativa.</p>



Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;</p> <p>II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría;</p> <p>III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo;</p> <p>IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;</p> <p>V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría;</p> <p>VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control;</p> <p>VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;</p> <p>VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y</p> <p>IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.</p>	

### III.5.2.1.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

La vinculación del proyecto con relación a este reglamento, se describe a continuación:

**Cuadro III.16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones**

Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte, agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>VI. Sector Comercio y Servicios:</p> <p>b. Subsector comercio:</p> <p>b.1. Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos;</p> <p>b.2. Comercio al por mayor de bebidas, hielo y tabaco;</p> <p>b.3. Comercio al por mayor de productos textiles y calzado;</p> <p>b.4. Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales;</p> <p>b.5. Comercio al por mayor de materias primas para la industria;</p> <p>b.6. Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca;</p> <p>b.7. Comercio al por mayor de mobiliario y equipo de cómputo y de oficina, y de otra maquinaria y equipo de uso general;</p> <p>b.8. Comercio al por menor de abarrotes y alimentos;</p> <p>b.9. Comercio al por menor en tiendas de autoservicio;</p> <p>b.10. Comercio al por menor en tiendas departamentales;</p> <p>b.11. Comercio al por menor de ropa, bisutería y accesorios de vestir, y</p> <p>b.12. Comercio al por menor de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones;</p>	<p>El proyecto está vinculado con los incisos b.8 al b.10.</p> <p>Debido a su bajo volumen de emisión de GEI, el proyecto no es un establecimiento sujeto a reporte.</p>



Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.</p> <p>La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.</p>	<p>Con base en el Capítulo II, el promovente no requiere dar cumplimiento a los reportes de emisiones, debido a que no alcanza las 25,000 t de CO<sub>2</sub> equivalente.</p>
<p>Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</p> <p>II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;</p> <p>III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías conforme al art. 7 del presente Reglamento;</p> <p>IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</p> <p>V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;</p> <p>VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y</p> <p>VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.</p>	<p>Por lo anteriormente expuesto, el proyecto no está sujeta a reporte.</p>

### III.5.2.1.6. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido.

La vinculación del proyecto con relación a este reglamento, se describe a continuación:

**Cuadro III.17. Vinculación del proyecto con el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido**

Disposición del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.</p>	<p>El promovente, a través de su contratista da cumplimiento a las disposiciones de este Artículo, en las actividades del proyecto.</p>



### III.5.2.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El proyecto no tiene vinculación con este instrumento jurídico.

### III.5.3. Otros.

#### III.5.3.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014 – 2018.

El proyecto tiene vinculación con este programa, ya que en este se señala el objetivo de:

*Consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental.*

En este sentido, el proyecto se desarrollará bajo las premisas de la sustentabilidad ambiental. También el programa señala:

*El suelo es el recurso más valioso y escaso de la ciudad, por lo que es indispensable gestionarlo en beneficio de la sociedad.*

Es por esto que se presenta la manifestación de impacto ambiental, en la cual se proponen medidas de mitigación sobre el proyecto a desarrollar.

Por otra parte, entre sus líneas de acción, el programa señala:

*Inhibir el desarrollo en áreas no urbanizables, prioritariamente en aquellas que pudieran representar riesgos para la población.*

El proyecto se ubica en una zona de asentamientos humanos de acuerdo a lo establecido en el programa de desarrollo urbano municipal.

#### III.5.3.2. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018.

El proyecto se vincula con este programa, derivado de que el sitio de proyecto se ubica dentro de una zona turística.

El programa señala lo siguiente:

*Uno de los componentes más importantes para el progreso de la actividad turística está vinculado con la disponibilidad de recursos para financiar el desarrollo de destinos, productos y servicios turísticos. Se trata de instrumentos de crédito y de financiamiento, pero no sólo para la construcción de grandes obras de infraestructura de conectividad como la carretera, portuaria, aeronáutica o de banda ancha, sino también para el establecimiento de empresas (micro, pequeñas o medianas), proveedores o prestadores de servicios relacionados con el sector turístico.*



El promovente plantea la instalación de esta infraestructura como parte de un proyecto de servicios, utilizando su propio financiamiento para el desarrollo de dicha infraestructura.

*Una de las estrategias de este programa es la siguiente:*

*Estrategia 5.3. Fortalecer la contribución del turismo a la conservación del patrimonio nacional y a su uso sustentable.*

El promovente realizará el proyecto en apego a las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas, presentando el correspondiente estudio de impacto ambiental, a fin de obtener la autorización, para el desarrollo del proyecto bajo las premisas de sustentabilidad.

### **III.5.3.3. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).**

Se analiza y vincula este programa con el proyecto. Los incisos que tienen vinculación se indican en el cuadro siguiente.

**Cuadro III.18. Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente**

Disposición del Programa	Vinculación con el proyecto
<b>OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCIÓN</b>	
Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.	El proyecto se vincula con este objetivo, toda vez que el contrato de obra exige que las unidades vehiculares del contratista estén afinadas y la maquinaria y equipo presenten su comprobante de mantenimiento.
Estrategia 2.3 Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	
Objetivo 3. Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.
Estrategia 3.2 Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.	
Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.
Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.	
Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.	El proyecto se vincula con este objetivo, ya que la ejecución de los trabajos se realiza bajo las políticas de prevención de la contaminación del agua, aire y suelo, considerando las medidas descritas en el Capítulo VI.
Estrategia 5.2 Fortalecer la normatividad y gestión nacional de la calidad del aire para proteger la salud de la población y ecosistemas.	
5.2.10. Elaborar, revisar y actualizar instrumentos normativos y de fomento en materia de emisiones provenientes de fuentes fijas de jurisdicción federal.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.
Estrategia 5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.





Disposición del Programa	Vinculación con el proyecto
5.4.3. Fomentar el mejor aprovechamiento de los residuos peligrosos generados por el sector industrial.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.
Estrategia 5.6. Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.
5.6.4. Promover la restauración de áreas impactadas por tala clandestina, cambio de uso de suelo y contingencias.	El proyecto no tiene vinculación con este tipo de acciones del programa sectorial de medio ambiente.

### III.5.3.4. Estrategia Nacional de Cambio Climático.

En México, el principal instrumento de política para enfrentar el cambio climático es la **Ley General de Cambio Climático**.

Este ordenamiento regula, fomenta y posibilita la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.

Con base en la Ley General de Cambio Climático, los principios rectores que sustentan la Política Nacional de Cambio Climático y que rigen también el contenido de la **Estrategia Nacional de Cambio Climático**<sup>11</sup> (ENCC), con relación a la ejecución y operación del proyecto, se tiene vinculación con:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento de los ecosistemas y recursos naturales

La ejecución y operación del proyecto se relaciona con este principio, al presentar la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación por la Autoridad, la cual verificará que no se realiza un daño a los ecosistemas presentes en la zona. Destaca el hecho de que el proyecto se ubica dentro de un Área Natural Protegida, cuyo uso se clasifica para asentamientos humanos.

La visión empresarial del promovente se orienta al aprovechamiento del área de proyecto, con un enfoque de sustentabilidad en los recursos naturales de la zona.

- Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico

Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental juntamente con su programa de vigilancia ambiental, para la prevención y preservación del medio ambiente.

- Responsabilidad ambiental

Como parte de las responsabilidades hacia el medio ambiente por la ejecución y operación de este proyecto, la empresa presenta ante SEMARNAT, la Manifestación de Impacto Ambiental. Además, cabe señalar que la empresa dará cumplimiento a las condicionantes establecidas en la autorización de su proyecto.



### III.5.3.5. Convenios o tratados internacionales.

No existen tratados internacionales vinculados para este proyecto.

### III.5.3.6. Sitios RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Fue adoptada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975, y es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular.

La misión de la Convención es: *"la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo"*.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcando pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. Algunas de las características de los humedales son:

- Prestan servicios ecológicos fundamentales y son reguladores de los regímenes hídricos, así como fuentes de biodiversidad a todos los niveles -especies, genético y ecosistema.
- Constituyen un recurso de gran valor económico, científico, cultural y recreativo para la comunidad.
- Desempeñan un papel esencial en la adaptación al cambio climático y en la atenuación de sus efectos.

Respecto a la problemática de los humedales, se tiene que:

- La progresiva invasión y pérdida de humedales causa daños ambientales graves y a veces irreparables a la prestación de servicios de los ecosistemas.
- Los humedales deberían restaurarse y rehabilitarse siempre que sea posible.
- Los humedales deberían conservarse asegurando su uso racional<sup>12</sup>.

México tiene una superficie de 8'657,057 hectáreas de sitios RAMSAR. Cabe señalar que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), solo reporta 142 sitios RAMSAR<sup>13</sup>.

### La Lista de Humedales de Importancia Internacional

La Lista de RAMSAR se estableció con arreglo al párrafo 1 del artículo 2 de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), que dice lo siguiente:



*“Cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional”.*

Los humedales incluidos en la Lista de Humedales pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el o los países donde se encuentran, sino también para la toda la humanidad.

La Convención estipula que:

*“la selección de los humedales que se incluyan en la Lista de Humedales deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos”.*

Con los años, la Conferencia de las Partes Contratantes ha adoptado criterios más precisos para interpretar el texto de la Convención, así como una Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR y un Sistema de Clasificación de tipos de humedales.

Todas las cuestiones relacionadas con la Lista de los sitios RAMSAR, están en la Resolución VII.11 adoptada por la Conferencia de las Partes en mayo de 1999, titulada **Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo de la Lista de Humedales de Importancia Internacional**<sup>14</sup>.

El contenido íntegro del Marco Estratégico descansa en la siguiente *“Visión para la Lista de Ramsar”*: *“Crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana debido a las funciones ecológicas e hidrológicas que desempeñan”.*

Los datos completos presentados por las Partes para cada uno de sus Sitios RAMSAR, se incluyen en la Base de Datos sobre los Sitios RAMSAR, de cuyo mantenimiento se encarga Wetlands International, en virtud de un contrato con la Convención, y se pueden buscar desde el Servicio de Información sobre Sitios RAMSAR (<http://ramsar.wetlands.org>). En el sitio web de la Convención ([www.ramsar.org/anno-list](http://www.ramsar.org/anno-list)) también se puede consultar la Lista básica de Ramsar, que contiene una descripción de un párrafo de cada sitio, y que figura como la **Lista anotada de Ramsar**.

#### **III.5.3.6.1. Vinculación del Área del Proyecto con los Sitios RAMSAR.**

La vinculación del Área del Proyecto con los Sitios RAMSAR, fue analizada considerando solamente el Municipio de Valle de Bravo. Resulta de ello que no existe un Sitio RAMSAR dentro del municipio, ya que el Sitio RAMSAR más cercano se ubica a 63.7 kilómetros al Este del AP y se llama “Ciénegas de Lerma”.

Con base a lo anterior, se tiene una completa Factibilidad Ambiental del Área del Proyecto con respecto a los Sitios RAMSAR.



### III.5.3.7. Regiones Prioritarias (RTP.RHP, RMP y AICAS).

#### III.5.3.7.1. Regiones Terrestres Prioritarias.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es un instrumento gubernamental de coordinación y planeación para la conservación de la biodiversidad, acorde a lo establecido en el acuerdo presidencial de creación del organismo.

Para lograr lo anterior, CONABIO desarrolla acciones orientadas para la conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad, estructurando áreas prioritarias en el ambiente terrestre, marino e hidrológico, y de conservación de flora y fauna.

CONABIO ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

El objetivo general del Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), es la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, se tenga una oportunidad real de conservación.

En el proyecto de RTP se contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del Gobierno Federal<sup>15</sup>.

En esta sección, se analiza la relación del Área del Proyecto, con las distintas RTP del Estado de México, poniéndose énfasis en aquellas RTP que se ubican en la proximidad del Área del Proyecto, dado que en función de ello se establece la categorización de la Factibilidad Ambiental.

##### III.5.3.7.1.1. Vinculación del Área del Proyecto con RTP.

El proyecto tiene su ubicación como se indica en la Figura III.10, con respecto a las RTP<sup>16</sup> en el ámbito municipal.

La RTP más cercana al Área de proyecto es la denominada “Nevado de Toluca”, localizada a una distancia de 7.64 km, en dirección sureste respecto al Área del Proyecto (ver Figura III.10).

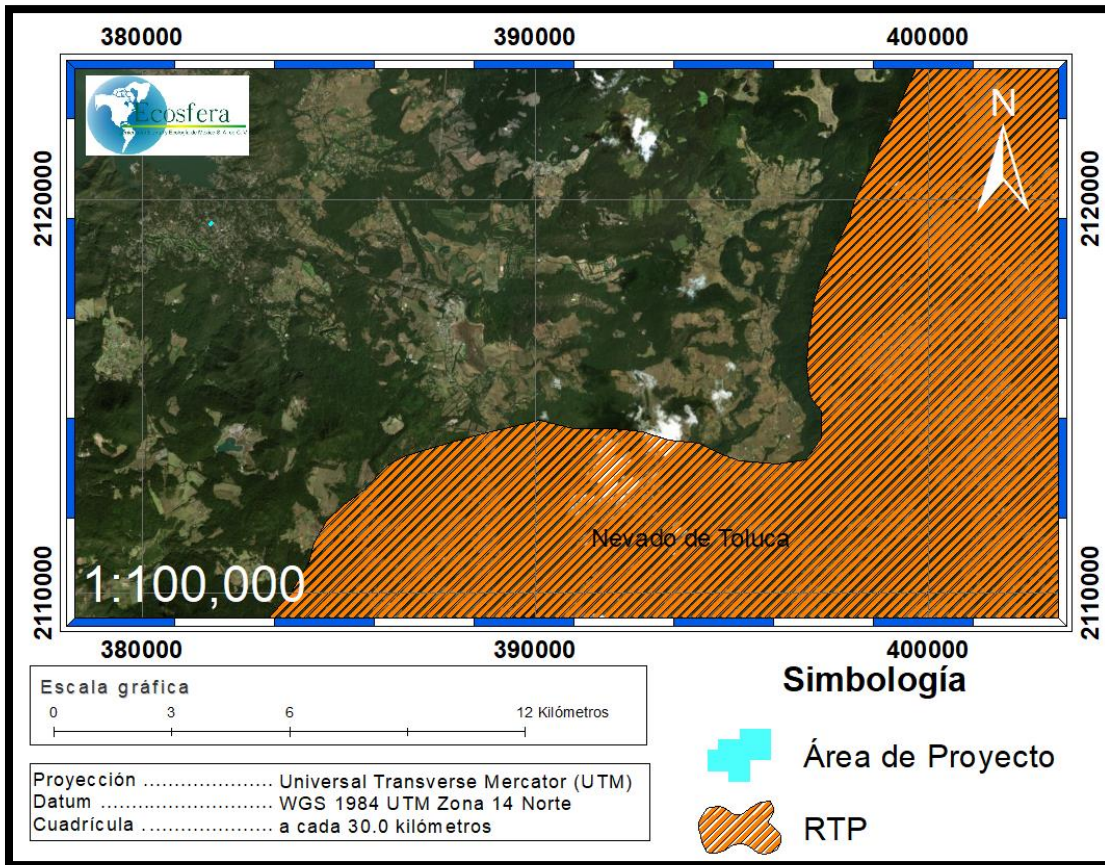


Figura III.10. Ubicación de las RTP en el Municipio de Valle de Bravo

### III.5.3.7.1.2. Factibilidad Ambiental de Área del Proyecto respecto a las RTP.

Del análisis de las RTP's evaluadas, solamente la RTP Nevado de Toluca reporta el mayor acercamiento, que es de 11.85 km respecto al Área del Proyecto, sin que se registre algún vínculo con el mismo.

Para proceder a la evaluación de la factibilidad ambiental, se utilizó la vinculación del Área del Proyecto con las RTP, estableciéndose las siguientes categorías:

- **VERDE** = sin requerimientos ambientales por ausencia de vinculación con las RTP.
- **AMARILLO** = con requerimientos ambientales por vinculación con las RTP.
- **ROJO** = con restricciones ambientales.

Considerando las anteriores categorías y aplicándolas a la RTP detectadas anteriormente, se tiene la siguiente clasificación (ver Cuadro III.19):



**Cuadro III.19. Factibilidad ambiental del Área del Proyecto en función de la vinculación con las RTP**

Región Terrestre Prioritaria	Categoría de Factibilidad
Nevado de Toluca	

Derivado de lo anterior, el proyecto es factible ambientalmente respecto a las RTP.

### III.5.3.7.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El impacto del crecimiento de la población, el éxodo de las poblaciones rurales hacia las ciudades, el aumento en el consumo de recursos naturales complementarios, así como el cambio climático dificultan el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas<sup>17</sup>.

Uno de los retos más importantes de la gestión del agua es el de disponer del agua suficiente para equilibrar su uso entre las actividades productivas y el consumo humano, salvaguardando a la vez los servicios de soporte vital de los ecosistemas.

Enfrentar con éxito este reto requiere cada vez más de un mejor entendimiento de las relaciones existentes entre la disponibilidad del agua y su disposición en las actividades del hombre y en las necesidades de la naturaleza, presentes y futuras.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias<sup>18</sup> (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país.

Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.



**Figura III.11. Participantes en el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias**

Las RHP's son un mosaico de ambientes acuáticos que mantienen un buen estado de conservación ecológica que, en su conjunto, y representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, sus funciones ecológicas y por el valor que representa la naturaleza por sí misma.

No se ubica ninguna RHP en el Municipio de Valle de Bravo, la más cercana se halla a 25.60 km al noroeste del AP y se denomina "Los Azufres".

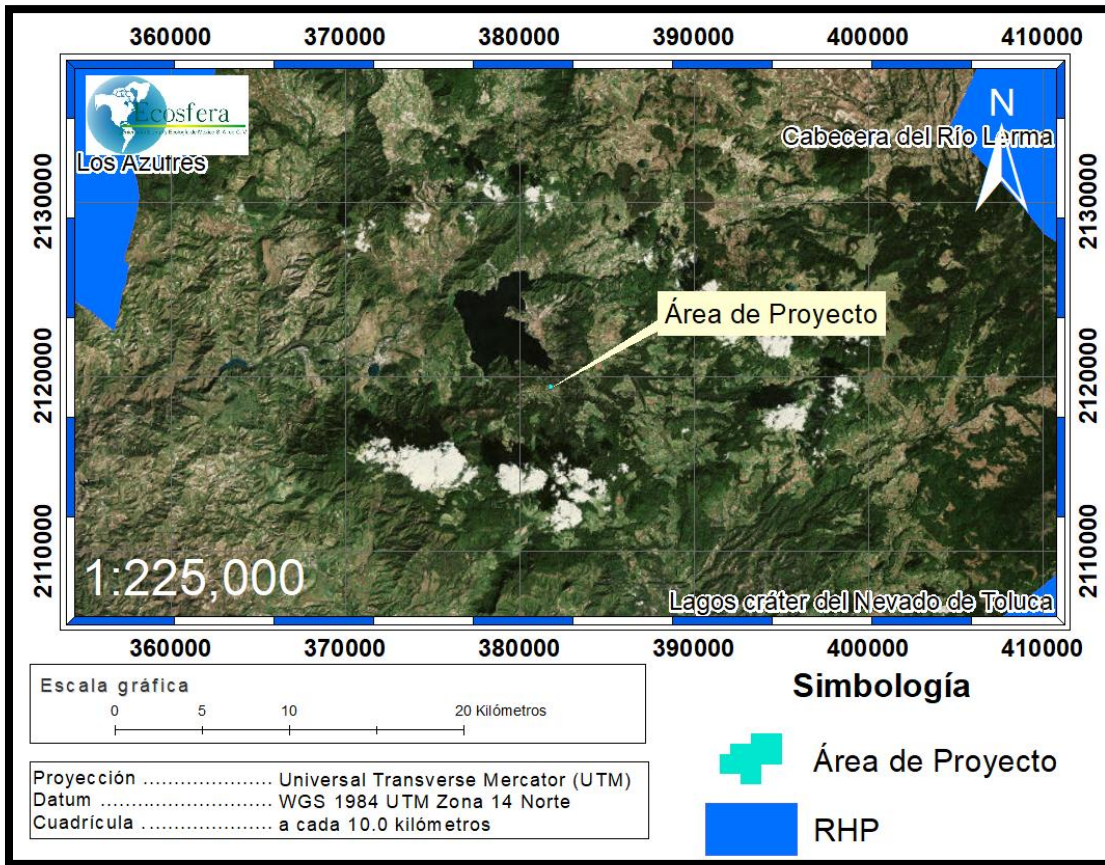


Figura III.12. Ubicación del Área de Proyecto respecto a las RHP

Por lo anterior, el proyecto es tiene vinculación con respecto a las RHP's.

### III.5.3.7.3. Región Marina Prioritaria.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México*<sup>19</sup> con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).



**Figura III.13. Participantes en el Programa de Regiones Marinas Prioritarias**

Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad.

De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller.

Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante.

El proyecto no tiene relación con alguna Región Marina Prioritaria (RMP). La RMP más cercana es "Tlacoyunque", que se localiza a 210 km al suroeste del Área de Proyecto.



#### III.5.3.7.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

La abreviatura de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves es AICA. La AICA surge de un programa de *Birdlife Internacional*, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio<sup>20</sup>.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

Finalmente, contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total de 230 áreas, que abarcan más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el *American Ornithologist's Union*).

Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por las leyes mexicanas (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de *Collar et al.* (1994, *Birds to Watch 2*). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.), todas están registradas en al menos un área<sup>21</sup>.



Figura III.14. Participantes en el programa de las AICA'S

Considerando la importancia de las AICA's, el Municipio de Valle de Bravo no cuenta con ninguna AICA. El AICA más cercana al AP se halla a 18.62 km al noroeste, llamada "Sierra de Taxco – Nevado de Toluca" (ver Figura III.15).

Por lo anterior, el proyecto no guarda relación con respecto a las AICA's.

#### III.1.1.1. CITES.

El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, más conocido como Convenio CITES<sup>22</sup>, busca preservar la conservación de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.



Con base en los datos reportados en el Capítulo IV de la presente MIA, fundamentados en investigaciones científicas, no se reporta la presencia de especies en algún estatus de protección legal, dentro del predio del proyecto. Por ello, el proyecto no tiene vinculación con este convenio.

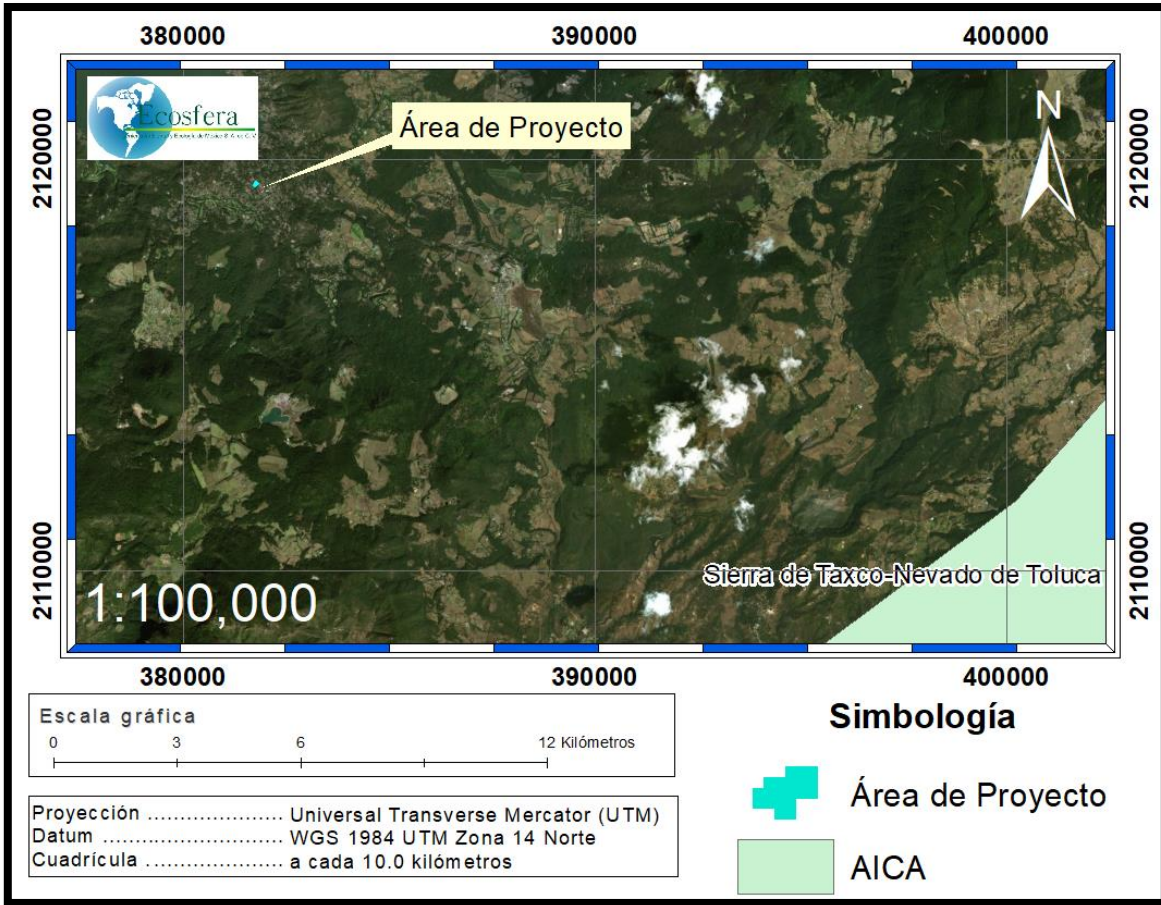


Figura III.15. Ubicación de las AICA's respecto al AP

### III.1.1.2. Tratados fronterizos.

No existen tratados fronterizos vinculados para este proyecto.



## Bibliografía

- <sup>1</sup> SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSO NATURALES. SEMARNAT. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). México 2019. [En línea]. < <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>2</sup> Consulta realizada al personal de SEMARNAT el viernes 28 de septiembre de 2012, 11:28 am. La consulta y respuesta se presenta en el Anexo I de esta MIA.
- <sup>3</sup> ESRI. Software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica. ArcGIS 10.3. Última actualización del 31 de enero de 2019 [En línea]. < <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=10df2279f9684e4a9f6a7f08febac2a9> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>4</sup> Gobierno del Estado de México. Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental. Secretaría del Medio Ambiente. Ordenamientos ecológicos decretados. Locales. [En línea]. < [http://dgoia.edomex.gob.mx/ordenamientos\\_decretados](http://dgoia.edomex.gob.mx/ordenamientos_decretados) > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>5</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. CONANP. Áreas Naturales Protegidas [En línea]. < [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info\\_shape.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm) > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>6</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. CONANP. Áreas Naturales Protegidas. APRN Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de la Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. [En línea]. < <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/2.2-1-ficha-APRN-valle-de-bravo.pdf> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>7</sup> MÉXICO. Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente. Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. CEPANAF. [En línea]. < <http://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20ANP%27s/Parque%20Estatad%20Cerro%20Cualtenco.pdf> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>8</sup> MÉXICO. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano. Planes de Desarrollo. Planes Municipales de Desarrollo Urbano. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo. [En línea]. < [http://sedur.edomex.gob.mx/valle\\_de\\_bravo](http://sedur.edomex.gob.mx/valle_de_bravo) > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>9</sup> MÉXICO. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. Normas Oficiales Mexicanas. [En línea]. < <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>10</sup> MÉXICO. Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente. Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México. PROPAEM. Normas técnicas estatales ambientales. [En línea]. < [http://propaem.edomex.gob.mx/normas\\_tecnicas](http://propaem.edomex.gob.mx/normas_tecnicas) > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>11</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. Primera edición, SEMARNAT, México. págs. 61
- <sup>12</sup> El uso racional de los humedales se define como *"el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible"*.
- <sup>13</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. CONANP. Sitios RAMSAR. [En línea]. < <https://www.ramsar.org/es/humedal/mexico> > [Citado el 01 de febrero de 2019].
- <sup>14</sup> El Marco Estratégico está disponible en versión impresa como No. 17 de la serie Manuales RAMSAR y en la página Web de RAMSAR en: [www.ramsar.org/pdf/lib/hbk4-17sp.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/lib/hbk4-17sp.pdf)
- <sup>15</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. CONABIO. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO. [En línea]. <



<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html> > [Citado el 01 de febrero de 2019].

<sup>16</sup> Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

<sup>17</sup> UNEP. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-4 (2007). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. [En línea]. < <http://www.unep.org/geo/geo4/media/> > [Citado el 01 de febrero de 2019].

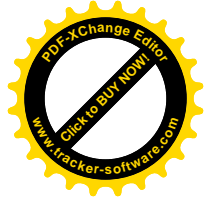
<sup>18</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. CONABIO. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO. [En línea]. < <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html> > [Citado el 01 de febrero de 2019].

<sup>19</sup> Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

<sup>20</sup> LA RED DE CONOCIMIENTO SOBRE LAS AVES DE MÉXICO. [En línea]. < [http://avesmx.conabio.gob.mx/busca\\_region.html#01aicas](http://avesmx.conabio.gob.mx/busca_region.html#01aicas) > [Citado el 01 de febrero de 2019].

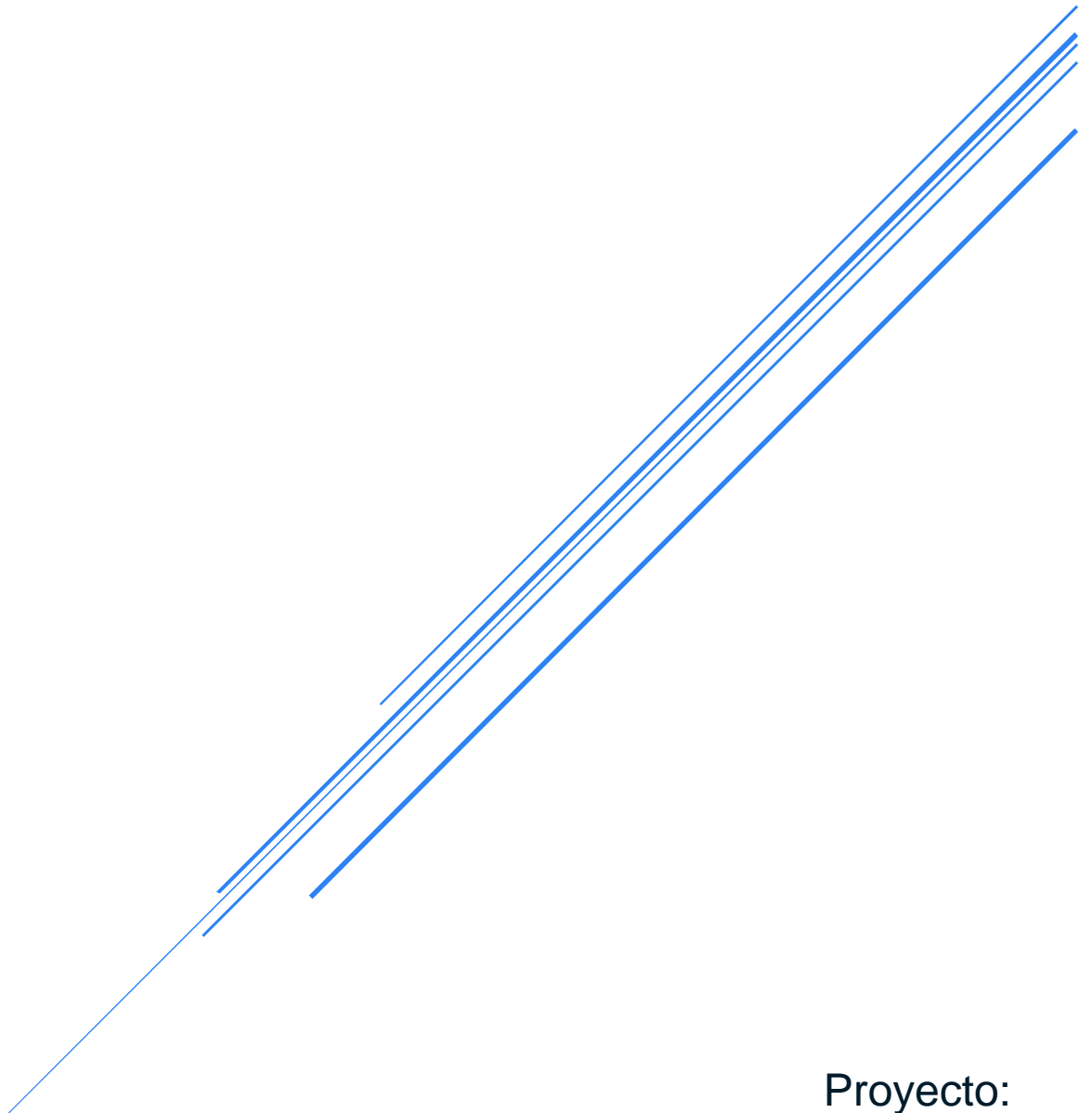
<sup>21</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. CONABIO. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). [En línea]. < <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html> > [17 de agosto de 2018].

<sup>22</sup> CITES, 2018. Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. [En línea]. < <http://www.cites.es/es-ES/elconveniocietes/Paginas/Introduccion.aspx> > [Citado el 01 de febrero de 2019].



# CAPÍTULO IV

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia del proyecto



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE CUADROS .....	8
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	10
Inventario Ambiental.....	10
IV.1. Delimitación del área de influencia .....	10
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental.....	13
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	19
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	19
IV.3.1.1. Medio abiótico.....	19
IV.3.1.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos: .....	19
• Tipo de clima:.....	19
• Fenómenos climatológicos .....	21
• Temperatura .....	23
• Evaporación .....	24
• Vientos dominantes.....	25
• Precipitación pluvial.....	28
Análisis retrospectivo del clima y fenómenos meteorológicos: .....	29
IV.3.1.1.2. Geología y Geomorfología.....	29
• Características litológicas.....	29
• Caracterización de las unidades litológicas del SA.....	30
• Características geomorfológicas .....	31



- Características del relieve: ..... 31
- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio ..... 33
- Susceptibilidad de la zona..... 33
- Sismicidad..... 33
- Derrumbes ..... 34
- Deslizamiento..... 34
- Inundaciones..... 35
- Otros movimientos de tierra o roca..... 35
- Posible actividad volcánica..... 35
- Análisis retrospectivo de Geología y Geomorfología: ..... 36
- IV.3.1.1.3. Suelos ..... 37
- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI..... 37
- Análisis retrospectivo de Suelo:..... 38
- IV.3.1.1.4. Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio ..... 39
- Hidrología superficial..... 39
- Caracterización de las corrientes superficiales del AP ..... 41
- Corrientes reportadas por INEGI..... 41
- Análisis de la calidad del agua superficial ..... 42
- Hidrología subterránea..... 46
- Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua..... 46
- Análisis retrospectivo de Hidrología superficial y subterránea: ..... 47
- IV.3.1.1.5. Zona marina ..... 48
- Levantamientos de Secciones de Playa de Costa. .... 48



• Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.....	48
• Estudio de Transporte Litoral.....	48
• Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.....	48
• Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.....	48
IV.3.1.1.6. Aire.....	52
IV.3.1.2. Medio biótico.....	54
Análisis retrospectivo del Medio Biótico:.....	56
IV.3.1.3. Medio socioeconómico.....	57
A) Demografía.....	57
• Crecimiento y distribución de la población.....	60
• Estructura por sexo y edad.....	60
• Natalidad y Mortalidad.....	61
• Población Económicamente Activa .....	62
a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad).....	62
b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar .....	66
c) Población económicamente inactiva.....	67
d) Población indígena.....	67
Análisis retrospectivo de la Demografía .....	68
B) Factores socioculturales .....	68
1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.....	68
2) Nivel de aceptación del proyecto.....	69





3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicarán las nuevas instalaciones y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.....	69
4) Patrimonio histórico.....	69
Análisis retrospectivo de los Factores Sociocultural .....	69
IV.3.1.4. Paisaje.....	70
A. Definición del área de estudio.....	71
B. Determinación de la unidad de paisaje.....	76
C. Integración de componentes del paisaje.....	79
• Descripción del paisaje .....	81
Análisis retrospectivo del Paisaje .....	82
IV.3.2. Diagnóstico ambiental.....	82
Síntesis de los análisis retrospectivos de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos.....	82
Bibliografía .....	89



## LISTA DE FIGURAS

Figura IV.1. Área de influencia del proyecto.....	12
Figura IV.2. Ubicación del AP en el Municipio de Valle de Bravo .....	13
Figura IV.3. Ubicación del AP dentro del Plan de Manejo de la Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.....	14
Figura IV.4. Sobreposición de las Topoformas dentro de la subzonificación Asentamiento Humano .....	15
Figura IV.5. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano .....	16
Figura IV.6. Distribución de Topoformas y Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano .....	17
Figura IV.7. SA representativo del AP o Unidad Ambiental de integración.....	18
Figura IV.8. Localización de la Estación Meteorológica Hda. S. Juan Gpe. (15 – 064) ....	19
Figura IV.9. Unidades climáticas del SA .....	20
Figura IV.10. Grado de riesgo por tormentas eléctricas .....	22
Figura IV.11. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015.....	22
Figura IV.12. Ubicación de la Estación Meteorológica Valle de Bravo (SMN) .....	23
Figura IV.13. Ubicación de la Estación Meteorológica Presa Valle de Bravo CFE .....	25
Figura IV.14. Velocidad de viento .....	26
Figura IV.15. Ubicación de la Estación Meteorológica Valle de Bravo .....	26
Figura IV.16. Promedio de la velocidad (m/s) del viento en Valle de Bravo.....	27
Figura IV.17. Dirección de los vientos (rosa de vientos) de Valle de Bravo.....	27
Figura IV.18. Datos de velocidad de viento y dirección del año 2017 en Valle de Bravo..	28
Figura IV.19. Unidades litológicas del SA .....	30
Figura IV.20. Características geomorfológicas del SA .....	31
Figura IV.21. Modelo de elevación del SA .....	32



Figura IV.22. Curvas de nivel en el SA .....	32
Figura IV.23. Elementos estructurales dentro del SA .....	33
Figura IV.24.Regionalización sísmica de la República Mexicana en el SA.....	34
Figura IV.25. Zonificación de susceptibilidad de inestabilidad de laderas .....	35
Figura IV.26. Índice de peligro por inundación del SA.....	36
Figura IV.27. Edafología del SA.....	37
Figura IV.28. Distribución de las Microcuencas Hidrológicas en el SA.....	39
Figura IV.29. Hidrogeología del SA.....	40
Figura IV.30. Hidrología superficial del SA.....	41
Figura IV.31. Esguerrimiento superficial del SA .....	42
Figura IV.32. Ubicación de los puntos de muestreo de CNA 2016 respecto al SA .....	43
Figura IV.33. Zona de Veda dentro del SA.....	46
Figura IV.34. Unidad Geohidrológica del SA.....	47
Figura IV.35. Grado de vulnerabilidad del municipio de Valle de Bravo ante el CC.....	49
Figura IV.36. Capacidad adaptativa del municipio de Valle de Bravo al CC.....	50
Figura IV.37. Sensibilidad climática y al CC en el municipio de Valle de Bravo .....	51
Figura IV.38. Exposición climática y al CC en el municipio de Valle de Bravo .....	51
Figura IV.39. Estimación mensual de CO <sub>2</sub> para unidades vehiculares .....	53
Figura IV.40. Ubicación del predio de proyecto en zona urbana de Avándaro. ....	54
Figura IV.41. Vista de la traza urbana con ubicación del predio.....	54
Figura IV.42. Características del predio y sus colindancias en zona urbana .....	55
Figura IV.43. Localidades dentro del SA.....	57
Figura IV.44. Localidades en el Municipio de Valle de Bravo .....	58



Figura IV.45. Pirámide poblacional del Municipio de Valle de Bravo Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 .....	61
Figura IV.46. PEA en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015 .....	63
Figura IV.47. PEA ocupada en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015 .....	63
Figura IV.48. PNEA en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015 .....	66
Figura IV.49. Zona arqueológica y su ubicación respecto al AP .....	69
Figura IV.50. Ubicación del SA y del AP dentro del SA en la Carta Topográfica E14A46b escala 1:20,000 del año 2018 .....	72
Figura IV.51. Calles en la zona de proyecto .....	73
Figura IV.52. 500 metros a la redonda de la zona de proyecto .....	73
Figura IV.53. Vista panorámica norte desde la zona de proyecto .....	74
Figura IV.54. Vista panorámica sur desde la zona de proyecto .....	74
Figura IV.55. Vista panorámica este desde la zona de proyecto .....	75
Figura IV.56. Vista panorámica oeste desde la zona de proyecto .....	75
Figura IV.57. Pendiente del AP .....	78
Figura IV.58. Orientación del AP .....	79
Figura IV.59. SA representativo del AP o Unidad Ambiental de integración .....	84
Figura IV.60. SA y AP dentro del ANP .....	85



## LISTA DE CUADROS

Cuadro IV.1. Delimitación del AID.....	11
Cuadro IV.2. Delimitación del All .....	11
Cuadro IV.3. Delimitación del AIM .....	11
Cuadro IV.4. Extensiones representativas de AID, All y AIM .....	12
Cuadro IV.5. Unidades del Sistema de Topoformas dentro de las UGA's vinculadas al proyecto.....	14
Cuadro IV.6. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano .....	17
Cuadro IV.7. Tormentas eléctricas en la Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN)*	23
Cuadro IV.8. Temperatura promedio anual (°C).....	24
Cuadro IV.9. Temperaturas extremas en la Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN)*.....	24
Cuadro IV.10. Evaporación total normal (mm) de la Estación Meteorológica Presa Valle del Bravo CFE (SMN)*.....	24
Cuadro IV.11. Precipitación pluvial promedio anual (mm).....	28
Cuadro IV.12. Precipitación pluvial máxima de la Estación Meteorológica Valle de Bravo (SMN)*.....	28
Cuadro IV.13. Distribución hidrológica del SA.....	40
Cuadro IV.14. Monitoreo de calidad del agua superficial (2016) .....	43
Cuadro IV.15. Parámetros para la calidad del agua en Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) .....	44
Cuadro IV.16. Parámetros para la calidad del agua en Demanda Química de Oxígeno (DQO).....	44
Cuadro IV.17. Parámetros para la calidad del agua en sólidos suspendidos totales (SST) .....	45
Cuadro IV.18. Parámetros para la calidad del agua en Sólidos disueltos totales (SDT)...	45



Cuadro IV.19. Descripción del análisis del semáforo de los monitores de la calidad del agua .....	45
Cuadro IV.20. Estado de comportamiento proyectivo ante el CC.....	52
Cuadro IV.21. Total, de emisiones en Gg de CO <sub>2</sub> eq para los años 2005 y 2010.....	52
Cuadro IV.22. Estimación de emisiones generadas por el proyecto.....	53
Cuadro IV.23. Ejemplares arbóreos registrados en el predio. ....	55
Cuadro IV.24. Origen de las especies arbóreas.....	56
Cuadro IV.25. Población del SA.....	57
Cuadro IV.26. Localidades del Municipio de Valle de Bravo INEGI 2010.....	58
Cuadro IV.27. Principales movimientos registrales 2007 – 2015 en el Estado de México	62
Cuadro IV.28. Principales movimientos registrales 2007 – 2015 en el Municipio de Valle de Bravo .....	62
Cuadro IV.29. Nivel de ingresos y salarios mínimos en el Municipio de Valle de Bravo 2010 – 2015 .....	64
Cuadro IV.30. Distribución de población según actividad en Valle de Bravo 2010 – 2015	64
Cuadro IV.31. Unidades económicas por actividad económica según tamaño.....	65
Cuadro IV.32. Trabajo no remunerado en Valle de Bravo 2015 .....	66
Cuadro IV.33. Visibilidad paisajística del predio desde las localidades cercanas.....	72
Cuadro IV.34. Unidades de Paisaje a partir de la cobertura de vegetación como componente central .....	77
Cuadro IV.35. Evaluación del paisaje .....	80



## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### Inventario Ambiental

#### IV.1. Delimitación del área de influencia

El Área de Influencia (AI) es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto, benéficos y adversos, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales (físicos y biológicos), sociales o económicos.

Para efecto de su análisis, el AI puede subdividirse en:

- Área de Influencia Directa (**AID**).
- Área de Influencia Indirecta (**AII**).
- Área de Influencia Mercantil (**AIM**).

El AID corresponde al área donde los posibles impactos ambientales provenientes de las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del “**Centro Comercial Fresko Avándaro**”. Por ello, es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir, aquellos que ocurren en el mismo sitio donde se produjo la acción que generó el impacto y al momento de efectuar dicha acción o en el tiempo inmediato.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Emisión de polvo, gases de combustión y ruido.
- Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve.
- Efecto directo sobre el drenaje natural y la infiltración hídrica.
- Efecto directo sobre el suelo y uso del suelo.
- Retiro de la vegetación en el área de proyecto.

Por otra parte, el AII es el área o territorio donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos de las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto, es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción que generó el impacto y en un tiempo diferido con respecto al momento en que ocurrió dicha acción.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido.
- Contratación de mano de obra.
- Efecto sobre el paisaje.



- Efecto sobre las vías de comunicación.
- Derrama económica (compra de insumos y servicios).

Finalmente, el AIM es el territorio donde se manifiestan los impactos ambientales distantes, es decir, aquellos que ocurren en el ámbito de la zona circundante, como resultado de la adquisición especializada o distribución de la producción en el mercado objeto y que suele ocurrir en un tiempo diferido.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Procuración de insumos especiales.
- Contratación de personal especializado.
- Distribución comercial.
- Financiamiento.

Para efectuar la delimitación del AID, del AII y del AIM, se ocupan los criterios referidos, asignando una extensión territorial a cada uno, lo que se expone a continuación.

**Cuadro IV.1. Delimitación del AID**

Criterio	Extensión Valorada
Emisión de polvo, gases de combustión y ruido	Área de proyecto
Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve	Área de construcción
Efecto directo sobre el drenaje natural y la infiltración hídrica	Área de construcción
Efecto directo sobre el suelo y uso del suelo	Área de construcción
Retiro de la vegetación en el área de proyecto	Área de construcción

**Cuadro IV.2. Delimitación del AII**

Criterio	Extensión Valorada
Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido	Radio de 75 metros del Área de proyecto
Contratación de mano de obra	Municipio de Valle de Bravo
Efecto sobre el paisaje	Radio de 50 m del Área de proyecto
Efecto sobre las vías de comunicación	Red calles y avenidas locales: Del Carmen y Jardines
Derrama económica (compra de insumos y servicios)	Municipio de Valle de Bravo y Edo de México

**Cuadro IV.3. Delimitación del AIM**

Criterio	Extensión Valorada
Procuración de insumos especiales.	Ámbito estatal y nacional.
Contratación de personal especializado.	Ámbito estatal y nacional.
Contratación de maquinaria y equipo especializado.	Ámbito estatal y nacional.
Financiamiento.	Ámbito nacional.

En los cuadros anteriores se establecieron las extensiones representativas del AID, del AII y del AIM, considerando la frecuencia de incidencia del impacto sobre el entorno físico, biológico, social o económico.





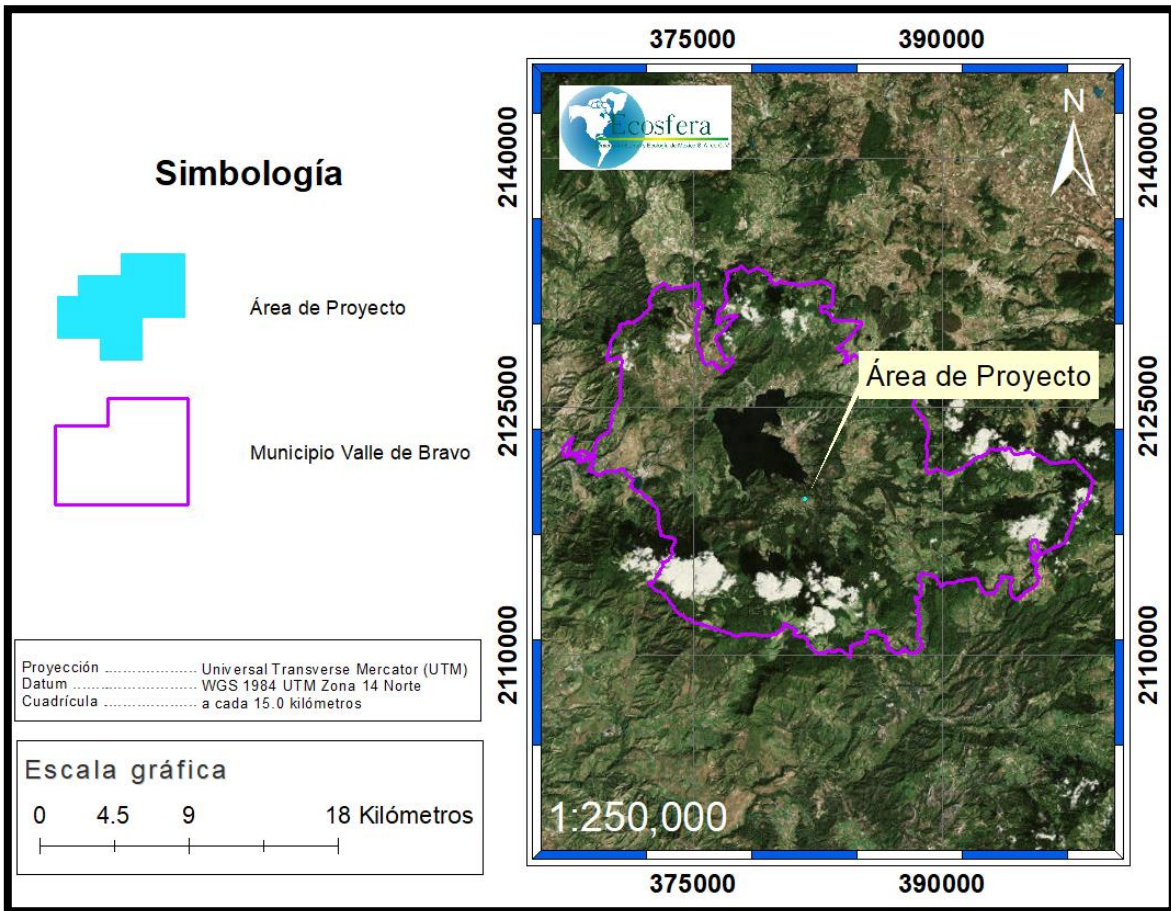
En el Cuadro IV.4, se indica la extensión representativa de cada una.

**Cuadro IV.4. Extensiones representativas de AID, AII y AIM**

Área	Extensión representativa
AID	Área de proyecto.
AII	Ámbito del territorio municipal.
AIM	Ámbito nacional.

Finalmente, solo se consideran el AID y el AII para estandarizar el Área de Influencia del proyecto (Figura IV.1), dado que el ámbito regional o alguno otro mayor, no es representativo de los efectos del proyecto sobre el ambiente, debido a su gran magnitud.

Por lo anterior, el Área de Influencia incluye el AID y el AII, es decir, se extiende al territorio municipal, dependiendo de la acción del proyecto.

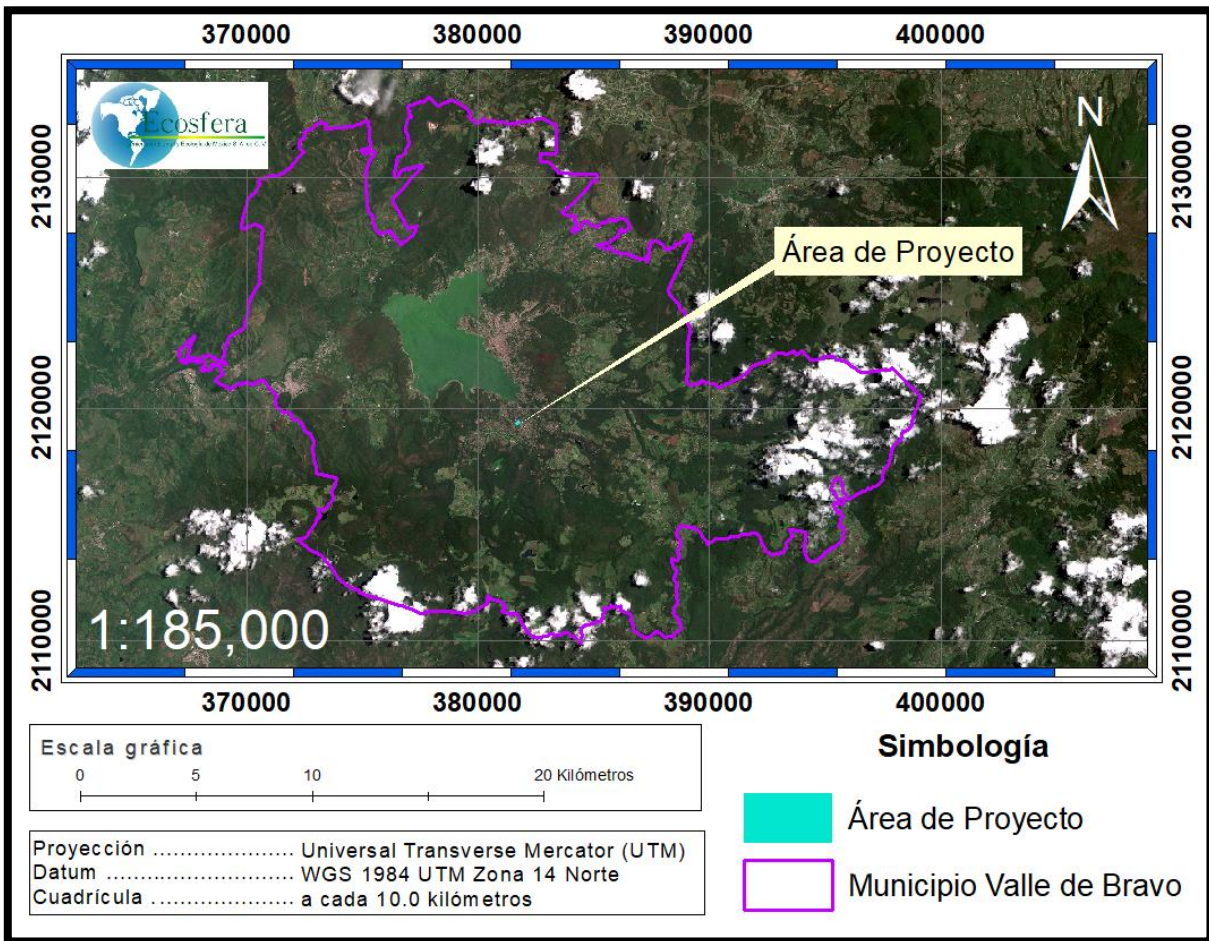


**Figura IV.1. Área de influencia del proyecto**



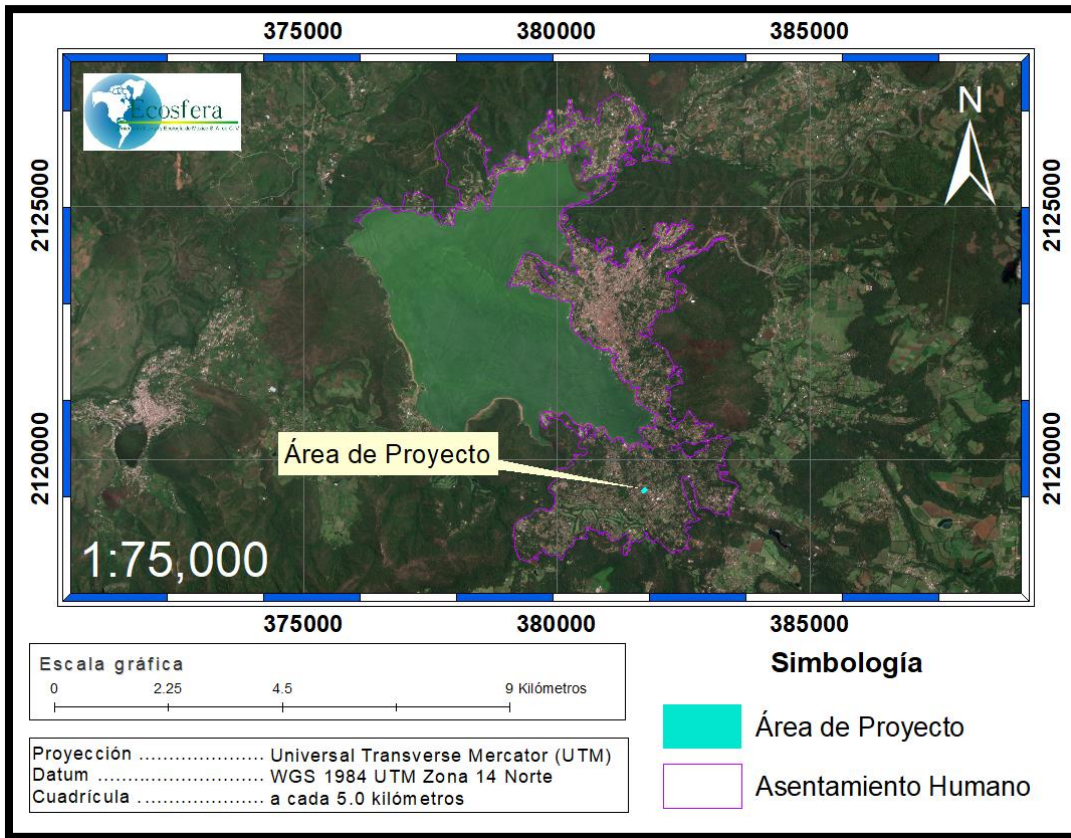
## IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

Para delimitar el **Sistema Ambiental** (SA) donde se inserta el proyecto, en primera instancia se localizó el **Área del Proyecto** (AP), que corresponde al área del “**Centro Comercial Fresko Avándaro**”. El AP tiene una superficie de 0.20 ha y se localiza en el Municipio de Valle de Bravo, perteneciente al Estado de México, (ver Figura IV.2) (se utilizó el Sistema de Información Geográfica de ArcGIS<sup>1</sup> y la imagen satelital<sup>2</sup> de la Mission: Sentinel-2 de fecha de Imagen del 21 de julio 2018 a las 16:58 hrs.).



**Figura IV.2. Ubicación del AP en el Municipio de Valle de Bravo**

Se utilizó la regionalización establecida por la CONANP del Área Natural Protegida (ANP) de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Esta ANP – F cuenta con Plan de Manejo ubicando al Área de Proyecto dentro de la Subzona de Asentamiento Humano (ver Figura IV.3):



**Figura IV.3. Ubicación del AP dentro del Plan de Manejo de la Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malcatepec, Tilostoc y Temascaltepec**

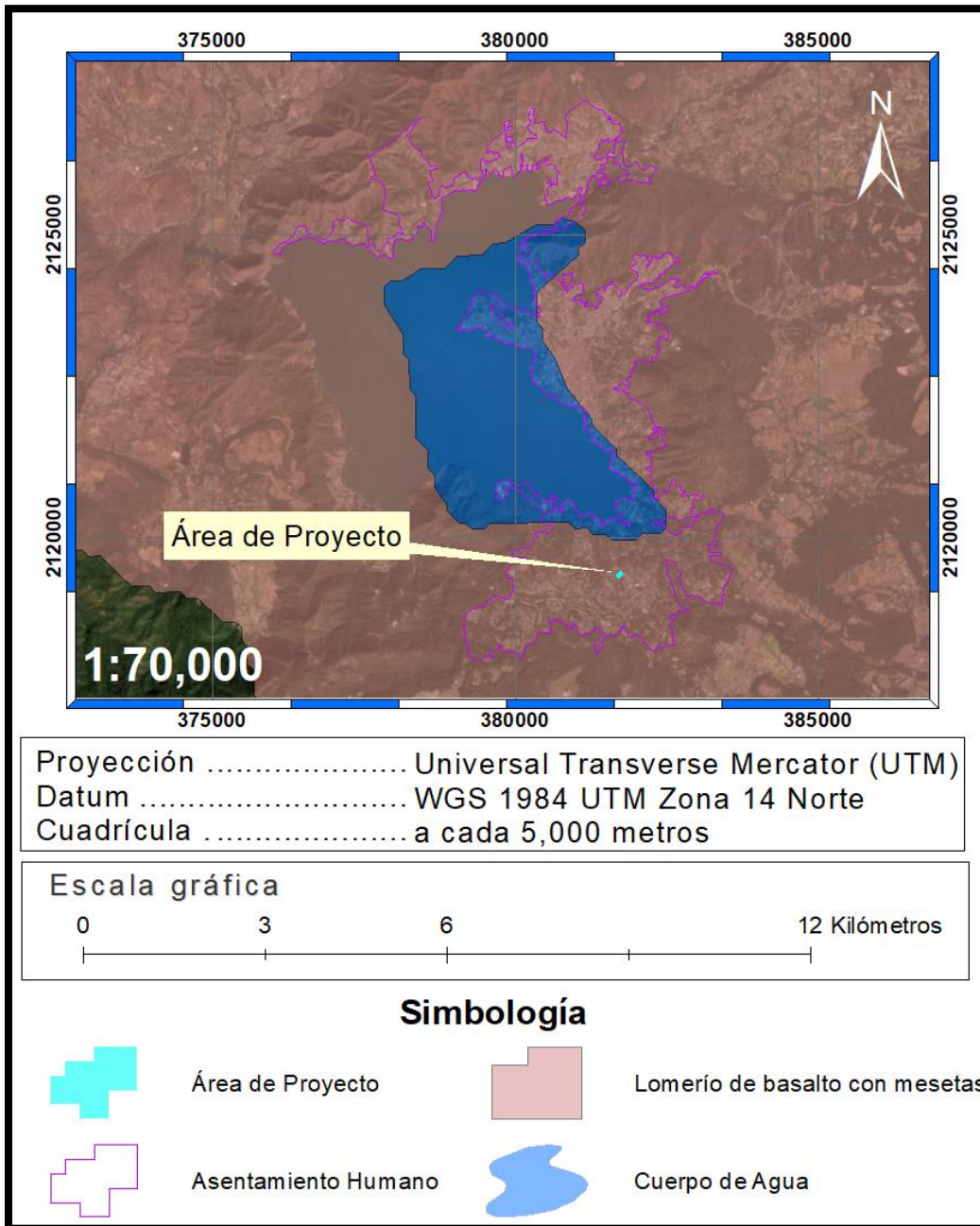
Finalmente, para delimitar el SA representativo del AP o unidad ambiental integradora, se analizaron las Unidades del Sistema de Topoformas presentes en la subzonificación vinculada, mediante su sobreposición en la plataforma del SIG ArcGIS.

Las distintas Unidades del Sistema de Topoformas presentes dentro de la subzonificación Asentamiento Humano, se aprecian en el Cuadro IV.5.

**Cuadro IV.5. Unidades del Sistema de Topoformas dentro de las UGA's vinculadas al proyecto**

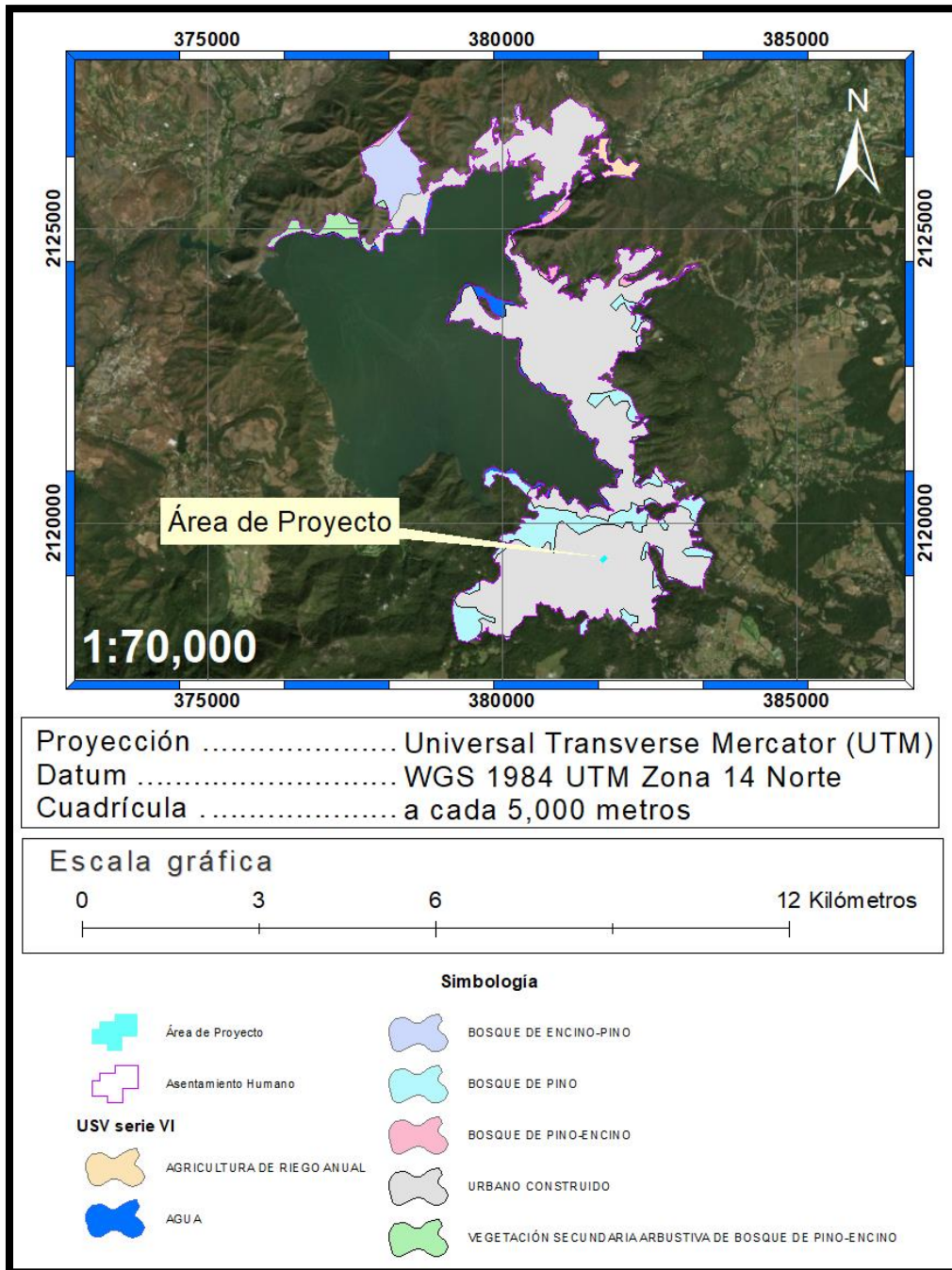
Nombre	Descripción	Área Ha
Lomerío	Lomerío de basalto con mesetas	1449.19
Cuerpo de agua	Embalse	253.68
<b>Total</b>		<b>1702.884031</b>

El AP se ubica sobre una Unidad del Sistema de Topoformas de Lomerío de basalto con mesetas y un embalse. La Figura IV.4 muestra la distribución de las Unidades del Sistema de Topoformas dentro de la subzonificación Asentamiento Humano.



**Figura IV.4. Sobreposición de las Topoformas dentro de la subzonificación Asentamiento Humano**

Por otro lado, la presencia de Usos del Suelo y tipos de Vegetación (Serie VI de INEGI), que se reportan dentro de la subzonificación Asentamiento Humano, corresponde a cuatro tipos de vegetación, un cuerpo de agua y dos usos del suelo, como se aprecia en la Figura IV.5.



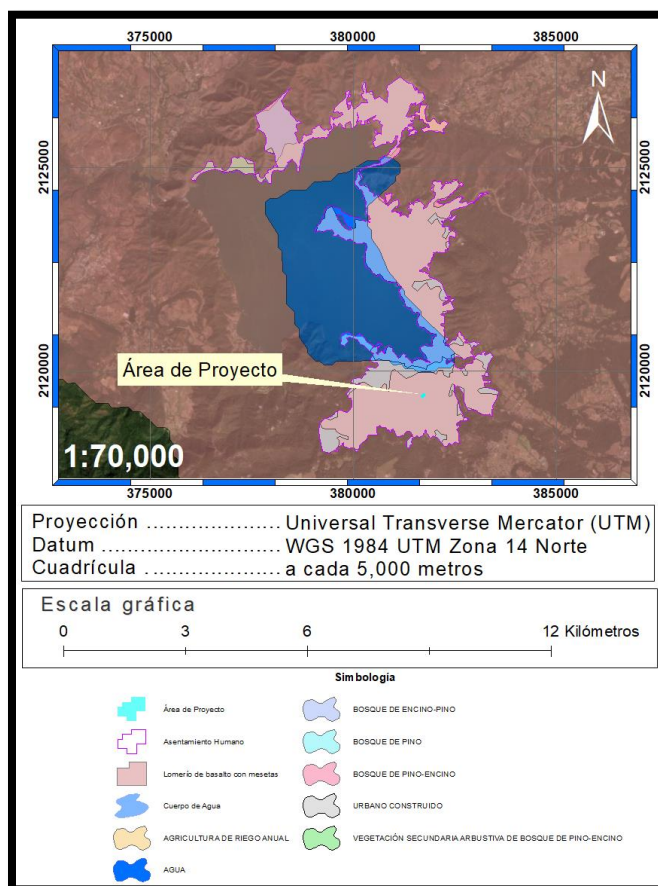
**Figura IV.5. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano**

Los cuatro tipos de vegetación y los dos usos de suelo distribuidos dentro de la subzonificación Asentamiento Humano, abarcan las siguientes superficies:

**Cuadro IV.6. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano**

Descripción	Superficie (ha)
Bosque de pino	191.1752227
Urbano construido	1309.42051
Bosque de pino – encino	23.319315
Bosque de encino – pino	93.76604238
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino – encino	32.43350208
Agricultura de riego anual	19.4608452557
Cuerpo de agua	33.3086037463
<b>Total</b>	<b>1702.884039</b>

Como se aprecia en la Figura IV.5, el AP tiene incidencia en un uso de suelo y vegetación que es el siguiente: Urbano construido. Realizando la sobreposición de las unidades de Topoformas y de los Usos de Suelo y Vegetación de la subzonificación Asentamiento Humano, respecto al AP, el resultado se presenta en la Figura IV.6.



**Figura IV.6. Distribución de Topoformas y Usos de Suelo y Vegetación dentro de la subzonificación Asentamiento Humano**



Con base en lo anterior, se delimita el SA representativo del AP o Unidad ambiental, a la superficie integrada por la intersección de:

1. La subzonificación Asentamiento Humano del Plan de Manejo de la Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.
2. A la Unidad del Sistema de Topoformas de Lomerío de basalto con mesetas.
3. Y al uso de suelo de la Serie VI de INEGI correspondiente a Urbano construido

Considerando esto último, la superficie del SA representativo del AP, tiene una extensión de 489.064669 ha, que corresponden al 28.72% de la subzonificación Asentamiento Humano, como se muestra en la Figura IV.7. Esta superficie constituye la Unidad ambiental integradora.

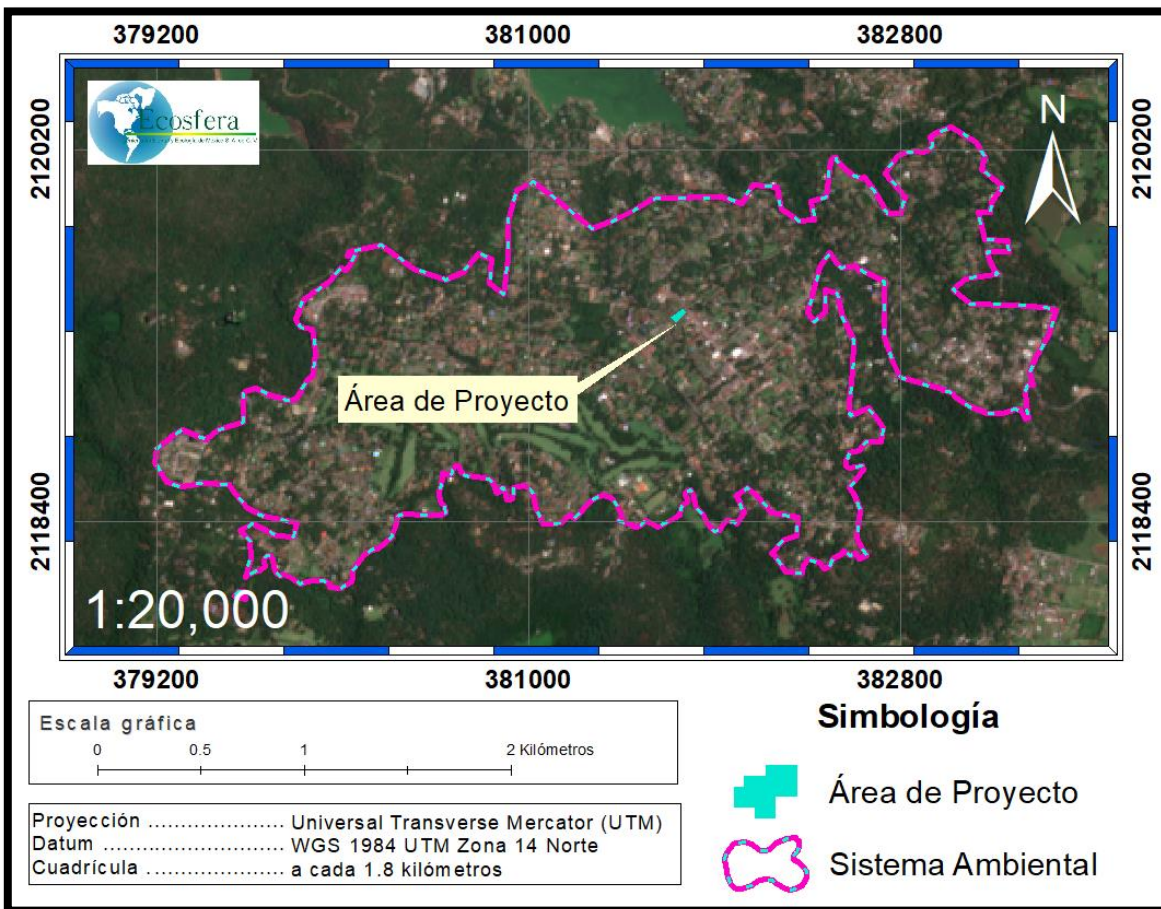


Figura IV.7. SA representativo del AP o Unidad Ambiental de integración

Habiendo definido el SA o Unidad Ambiental, con base en los criterios anteriormente expuestos, y que se representa en la Figura IV.7, se procede a la caracterización y análisis del sistema ambiental.

### IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

##### IV.3.1.1. Medio abiótico.

##### IV.3.1.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos:

- **Tipo de clima:** describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

Se determina el clima, con base en la clasificación de Köppen modificada por García<sup>3</sup> para la República Mexicana y con los datos proporcionados para la Estación Meteorológica 15 – 064, localizada a 2.20 km al norte del Área de Proyecto, en las coordenadas geográficas 19°11' de Latitud Norte y 100°07' de Longitud Oeste, a una altitud de 2,445 m.s.n.m. (Figura IV.8).

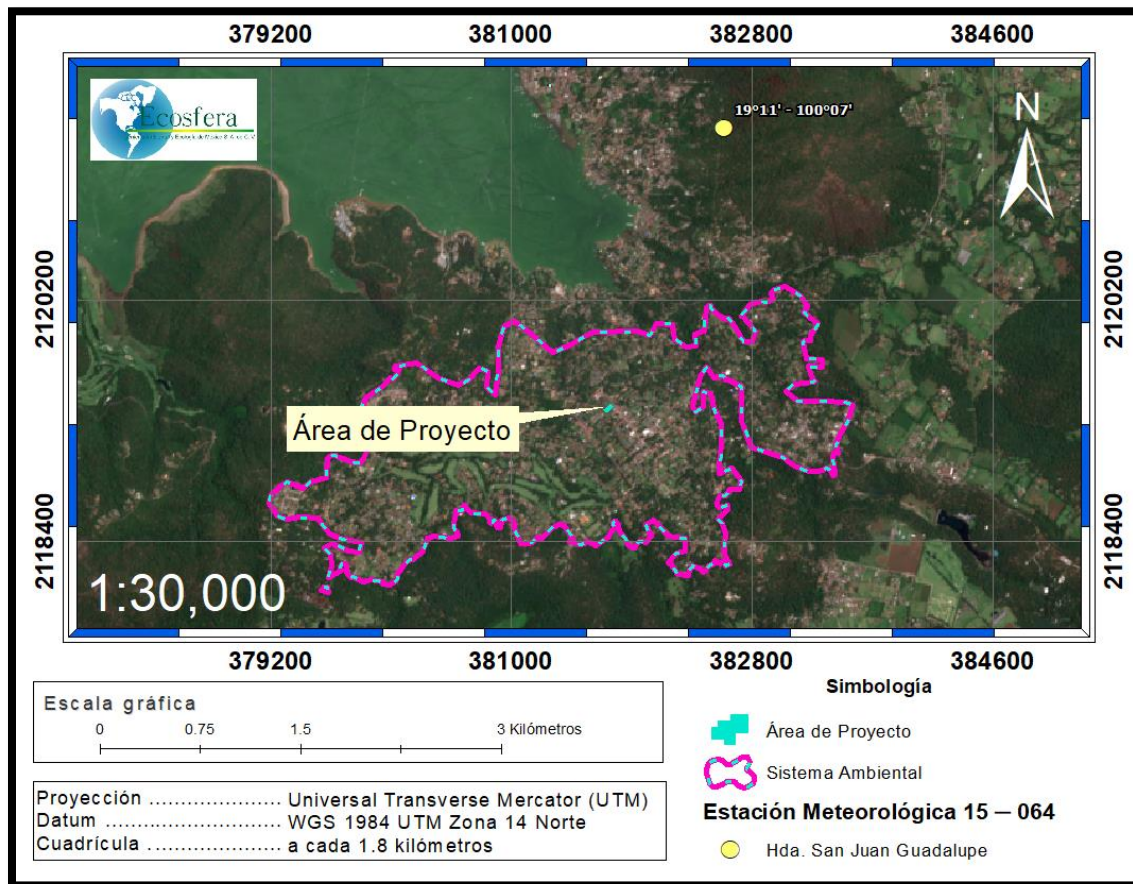


Figura IV.8. Localización de la Estación Meteorológica Hda. S. Juan Gpe. (15 – 064)

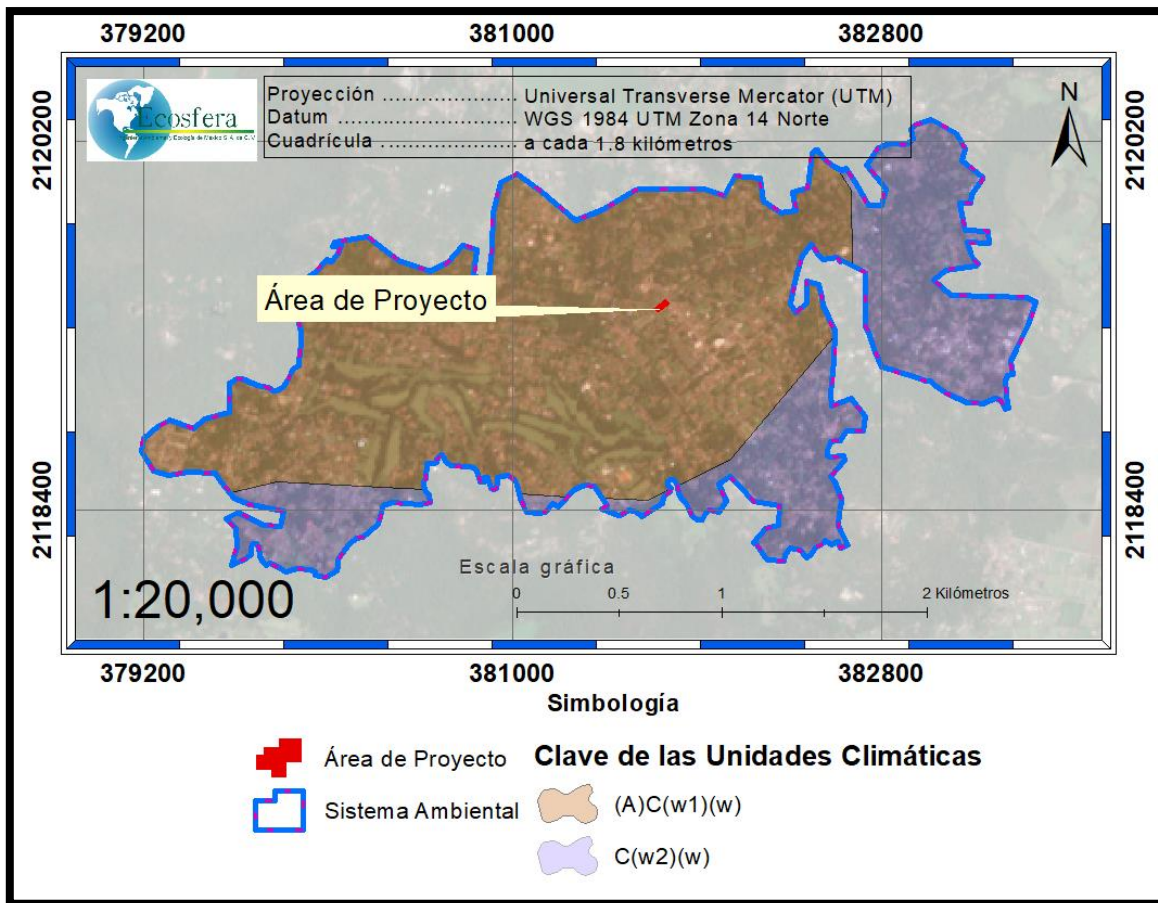




El clima que reporta Enriqueta García para el SA, es un tipo de clima regional, donde se localiza el AP (de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García 1988 con base en la Estación Meteorológica 15 – 064 Hda. S. Juan Gpe.), que corresponde a la clasificación climática Cb(w2)(w)(i)g.

El clima es Templado con verano fresco largo, precipitación anual de 1,001.3 mm, temperatura media anual de 13.7°C, con un coeficiente de precipitación anual – temperatura media anual de 72.8 (P/T), con lluvias en verano, 2.7% de lluvia invernal y con un régimen isotermal (4.5°C), con constante de la temperatura del tipo Ganges. La precipitación media mensual desciende en octubre a 66.8 mm, en noviembre a 13.2 mm y en diciembre a 7.2 mm.

Existen dos unidades climáticas de acuerdo con INEGI (ver Figura IV.9). La primera unidad climática corresponde a: (A)C(w1)(w), que es clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es menor de 40 mm.



**Figura IV.9. Unidades climáticas del SA**



La segunda unidad climática corresponde a: C(w2)(w), templado, subhúmedo, de temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

La precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; las lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Finalmente, se concluye que el SA presenta una precipitación media durante el semestre húmedo de mayo a octubre, es de 936.4 mm y representa el 93.51% de la media anual. Las variantes distintivas de este tipo climático son:

- Porcentaje de precipitación invernal respecto a la total anual es menor de 5%.
  - Su temperatura media anual mayor de 18°C y 22°C.
  - Marcha de la temperatura tipo Ganges (es decir, el mes más caliente es antes del Solsticio de Verano y se considera Intertropical).
  - La temperatura del mes más frío esta entre -3°C y 18°C.
  - La temperatura del mes más caliente es debajo de 22°C.
  - Su régimen de precipitación es de verano.
  - Además, presenta su variación térmica como isotermal.
- **Fenómenos climatológicos** (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos)

El SA en su totalidad se asienta en el territorio del municipio de Valle de Bravo.

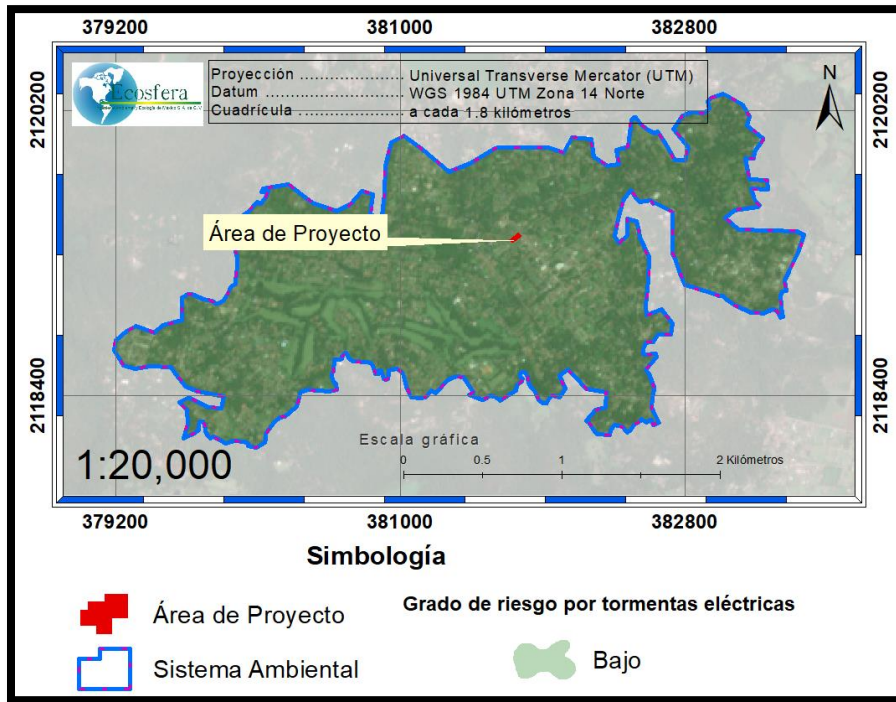
De acuerdo con la SEDESOL, el municipio se localiza dentro de los municipios con población objetivo por riesgo hidrometeorológico<sup>4</sup> en la Prioridad 2, con base en el Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastres, emitido por la Secretaría de Desarrollo Social.

El SA se clasifica en un grado de riesgo por tormentas eléctricas, bajo, de acuerdo con el CENAPRED<sup>5</sup>; por lo tanto, el AP está en una zona de grado de riesgo por tormentas eléctricas bajo, como se muestra en la Figura IV.10.

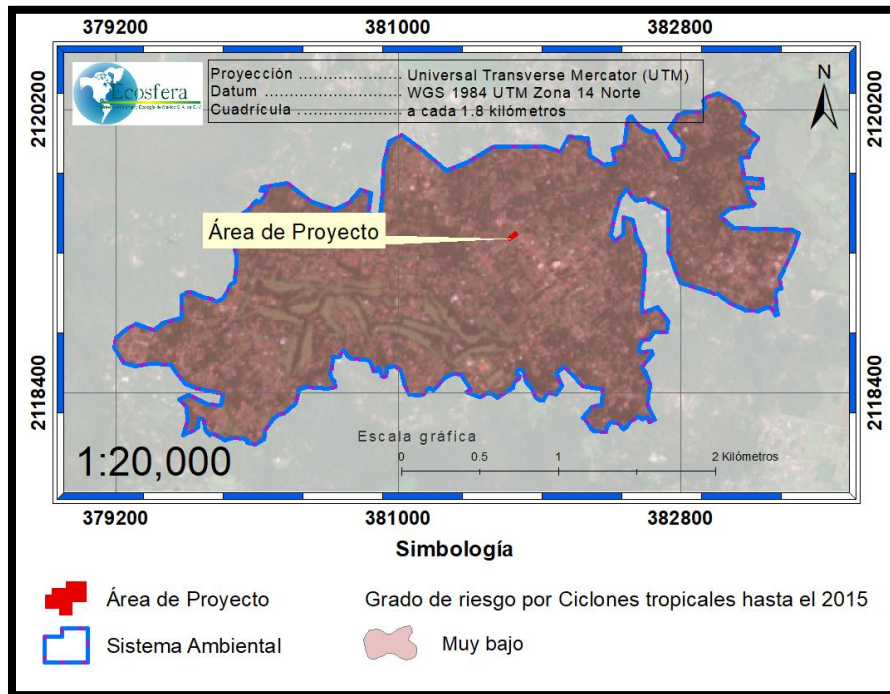
Dentro de los indicadores cuantitativos, el SA reporta de 20 a 29 días con tormenta eléctrica. El SA tiene una categorización de nivel alto, respecto al índice de peligro por tormentas eléctricas, en el ámbito municipal.

Por otra parte, el SA está ubicado en una zona que reporta un grado de riesgo muy bajo<sup>6</sup>, por ciclones tropicales, como se muestra en la Figura IV.11.

El SA, de acuerdo con la Estación Meteorológica Valle de Bravo del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), presenta tormentas eléctricas en varios meses, como se reporta en el Cuadro IV.7.



**Figura IV.10. Grado de riesgo por tormentas eléctricas**



**Figura IV.11. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015**

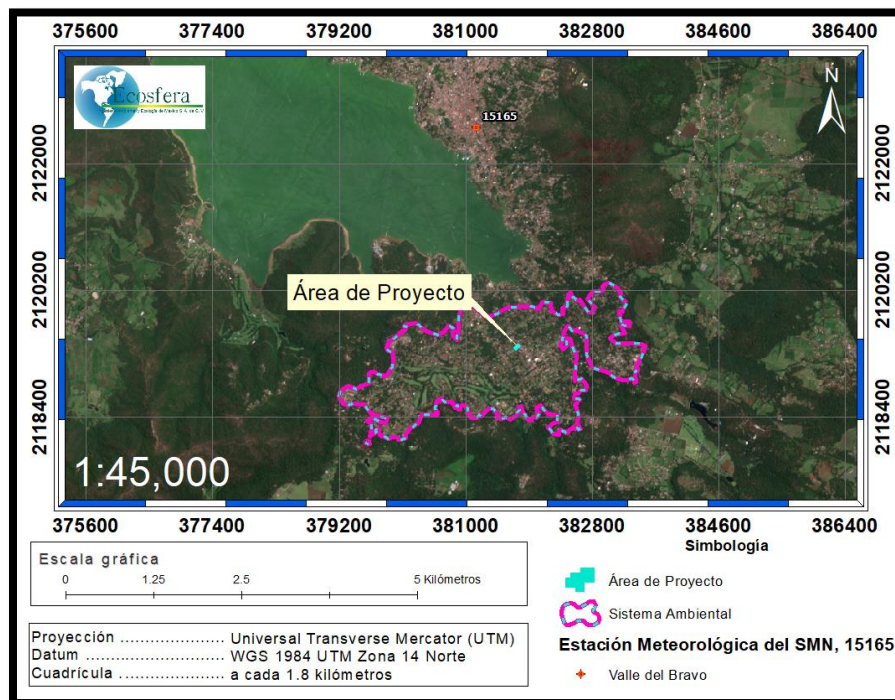
**Cuadro IV.7. Tormentas eléctricas en la Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN)\***

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<b>Número de días con Tormenta Eléctrica</b>												
0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.8	1.8	1.8	1.0	0.2	0.3	0.0	6.4
<b>Número de días con lluvia</b>												
2.2	1.3	0.9	1.3	6.3	18.2	24.0	23.6	19.1	10.3	2.7	1.1	111.0
<b>Número de días con niebla</b>												
0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.9
<b>Número de días con granizo</b>												
0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.8

\*Fuente: MÉXICO. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. SMN. Normales climatológicas. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. Red de Estaciones Climatológicas. Estación Meteorológica 15165 Valle del Bravo suspendida [En línea]. < <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=mex> > [Citado el 06 de febrero de 2019].

- **Temperatura** (promedio mensual, anual y extremas).

El Cuadro IV.8 integra los distintos datos de las normales climatológicas de temperatura promedio anual, para un periodo de tiempo que oscila entre los años de 1981 – 2010 en la Estación Meteorológica del SMN, número 15165, llamada “Valle de Bravo” (actualmente suspendida). Dicha Estación se ubica dentro del Municipio de Valle de Bravo y actualmente se encuentra en operación, en las coordenadas geográficas 19°11’33” de Latitud Norte y 100°07’50” de Longitud Oeste, a 1,948 m.s.n.m. La Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN) se localiza a 3.11 km al norte del SA, como se visualiza en la Figura IV.12.



**Figura IV.12. Ubicación de la Estación Meteorológica Valle de Bravo (SMN)**



El periodo de registro abarca 19 años para la Estación Meteorológica ocupada por E. García, y un periodo de 60 años para el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

**Cuadro IV.8. Temperatura promedio anual (°C)**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
11.4	12.6	13.7	15.2	15.9	15.1	14.5	14.4	14.4	13.7	12.5	11.5	13.7 <sup>(1)</sup>
15.4	16.5	18.3	20.1	21.1	19.9	18.6	18.5	18.3	17.9	16.9	15.5	18.1 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Hda S. Juan Gpe. (García)

<sup>(2)</sup> Valle del Bravo (SMN)

Las diversas temperaturas se muestran en el Cuadro IV.9.

**Cuadro IV.9. Temperaturas extremas en la Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN)\***

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<b>Temperatura Máxima Normal (°C)</b>												
23.4	25.1	27.4	29.1	28.8	25.6	23.5	23.3	23.0	23.4	24.1	23.2	25.0
<b>Temperatura Máxima Mensual (°C)</b>												
25.5	27.7	30.8	31.3	31.2	30.2	26.4	25.7	25.2	25.4	25.8	25.1	--
<b>Temperatura Máxima Diaria (°C)</b>												
28.5	30.5	33.0	33.0	34.5	33.0	29.0	28.0	27.5	28.0	29.0	27.0	--
<b>Temperatura Mínima Normal (°C)</b>												
7.4	7.8	9.2	11.1	13.4	14.3	13.6	13.6	13.6	12.4	9.7	7.7	11.2
<b>Temperatura Mínima Mensual (°C)</b>												
4.1	3.1	4.4	7.6	10.5	11.6	11.5	11.5	11.1	9.9	6.1	4.4	--
<b>Temperatura Mínima Diaria (°C)</b>												
1.0	1.0	0.0	0.8	4.0	4.0	8.5	3.0	6.0	6.0	2.2	0.0	--

\*Fuente: MÉXICO. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. SMN. Normales climatológicas. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. Red de Estaciones Climatológicas. Estación Meteorológica 15165 Valle del Bravo suspendida [En línea]. < <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=mex> > [Citado el 06 de febrero de 2019].

- **Evaporación** (promedio mensual).

La Estación Meteorológica de Hda S. Juan Gpe. (García) no cuenta con datos de evaporación ni la Estación Meteorológica Valle del Bravo (SMN), derivado de esto se tomaron los datos de evaporación reportados por la Estación Meteorológica del SMN 15130, llamada "Presa Valle del Bravo CFE".

**Cuadro IV.10. Evaporación total normal (mm) de la Estación Meteorológica Presa Valle del Bravo CFE (SMN)\***

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
125.0	149.0	214.5	237.0	224.1	136.4	103.9	106.2	97.7	115.4	110.3	109.3	1,728.8

\*Fuente: MÉXICO. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. SMN. Normales climatológicas. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. Red de Estaciones Climatológicas. Estación Meteorológica 15130 Presa Valle del Bravo CFE operando [En línea]. < <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=mex> > [Citado el 06 de febrero de 2019].

La Estación Meteorológica del SMN 15130, actualmente se encuentra en operación y se ubica a 7.68 km al norte del AP en su límite norte, en las coordenadas geográficas 19°14'00" de Latitud Norte y 100°08'00" de Longitud Oeste, a 1,942 m.s.n.m.



Los datos de evaporación total son de 21 años de registro y su ubicación se muestra en la Figura IV.13.

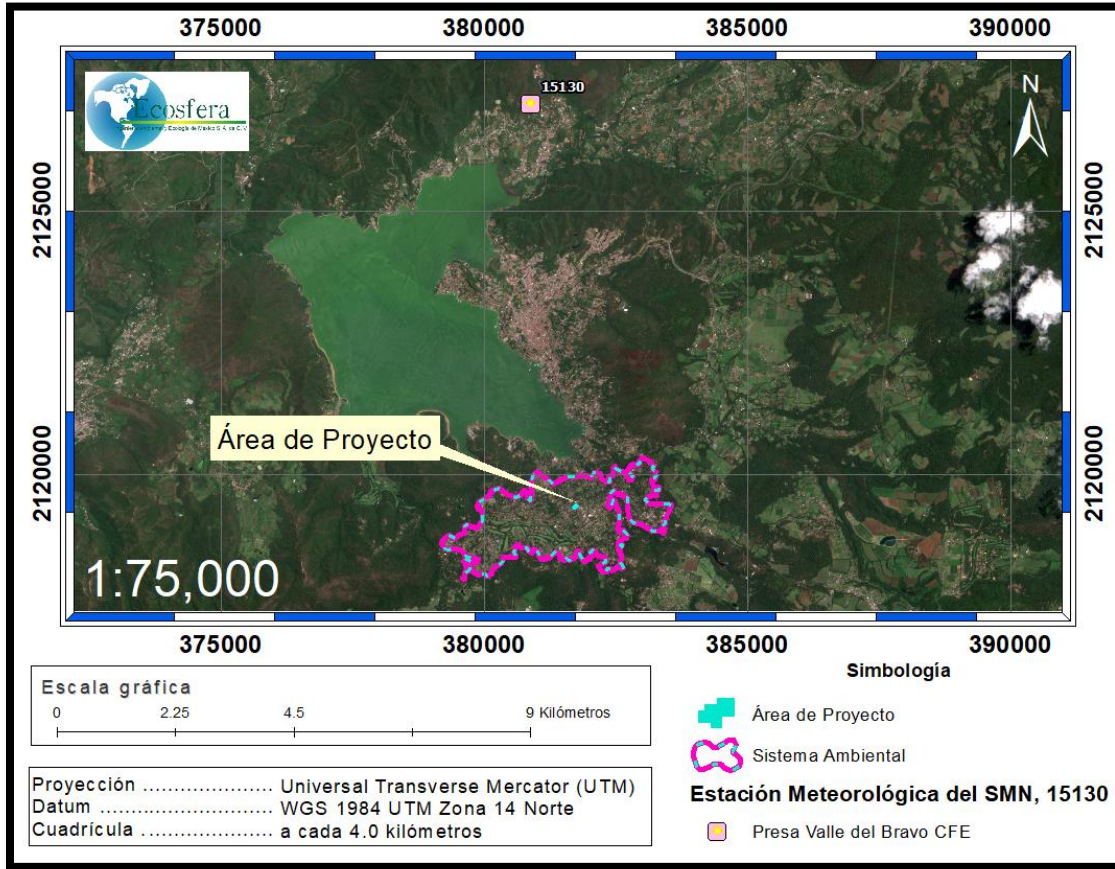


Figura IV.13. Ubicación de la Estación Meteorológica Presa Valle de Bravo CFE

- **Vientos dominantes** (dirección y velocidad).

De acuerdo con la zonificación de vientos del CENAPRED<sup>7</sup>, a partir del mapa de intensidades de viento elaborado por CFE, se distingue que en el área de análisis se reporta una velocidad de viento de 100 a 130 km por hora (ver Figura IV.14).

La Estación Meteorológica más cercana que tiene en funcionamiento el anemómetro es la de Valle de Bravo<sup>8</sup> que se ubica a 3.49 km al norte (ver Figura IV.15) y es la que se reporta, ya que en la Estación Meteorológica de Valle de Bravo no se encuentra en funcionamiento este servicio.

Es importante señalar que dicha estación se ubica en las coordenadas geográficas 19°11'42" Latitud Norte y 100°07'53" Longitud Oeste a 1,826 m.s.n.m.

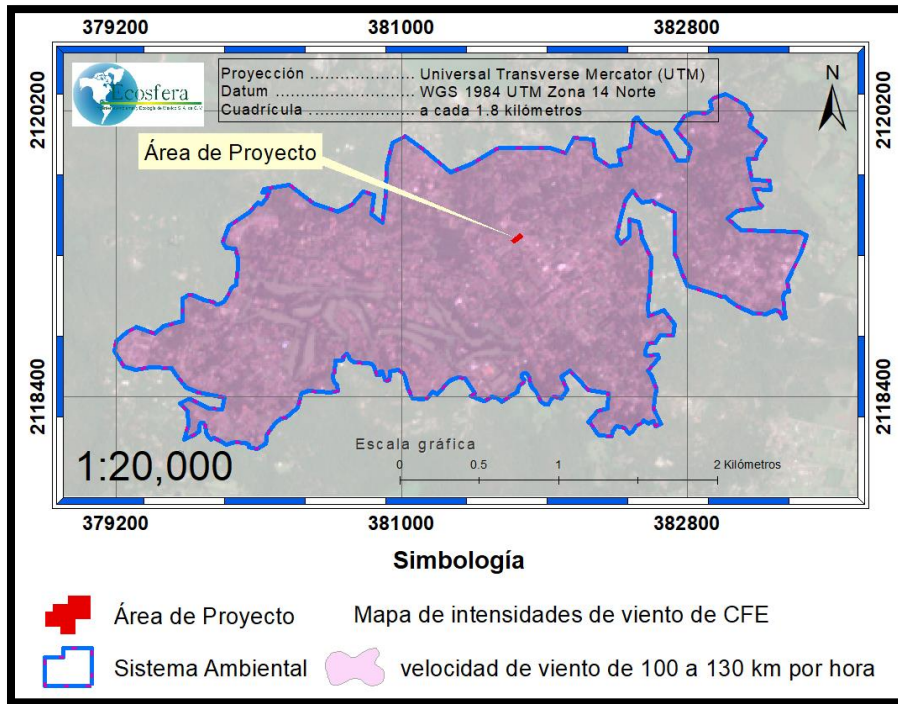


Figura IV.14. Velocidad de viento

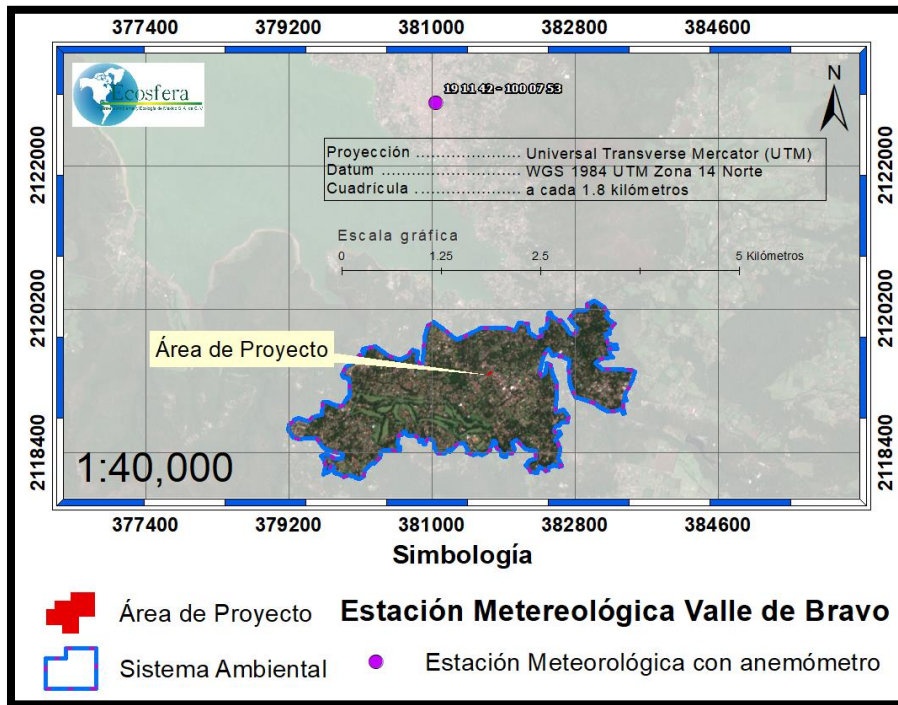


Figura IV.15. Ubicación de la Estación Meteorológica Valle de Bravo



La velocidad promedio y la dirección dominante se muestran en la Figura IV.16 y Figura IV.17. Estos valores fueron obtenidos con datos desde el año de 1985 a la fecha.

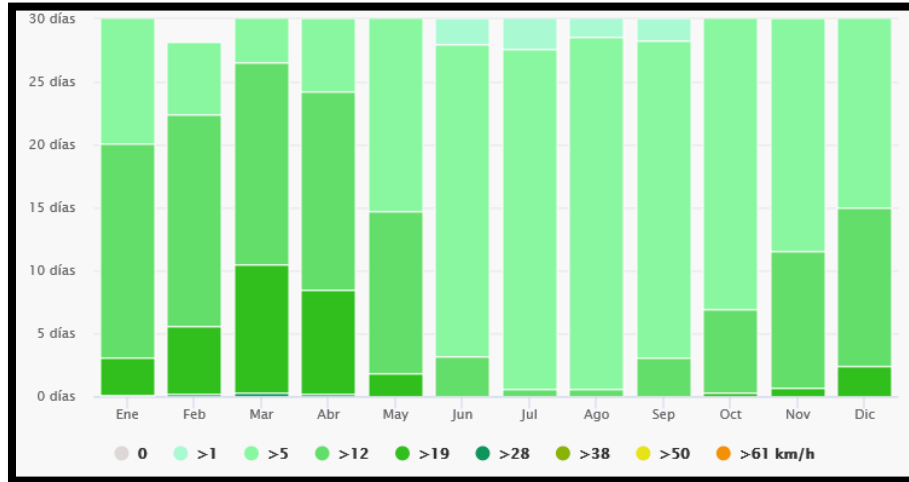


Figura IV.16. Promedio de la velocidad (m/s) del viento en Valle de Bravo  
Fuente: [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

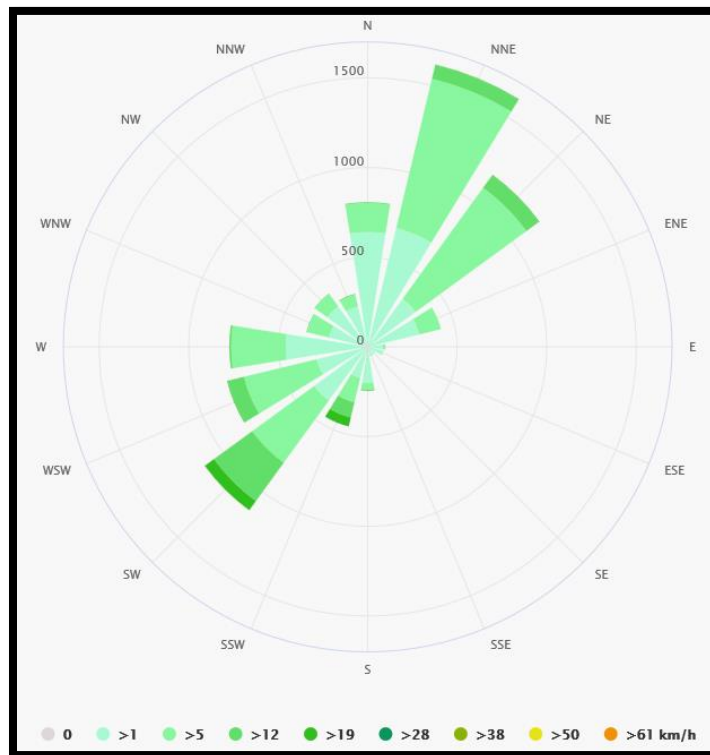


Figura IV.17. Dirección de los vientos (rosa de vientos) de Valle de Bravo  
Fuente: [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)



A continuación, en la Figura IV.18 se presentan los datos de velocidad de viento y dirección del año de 2017:

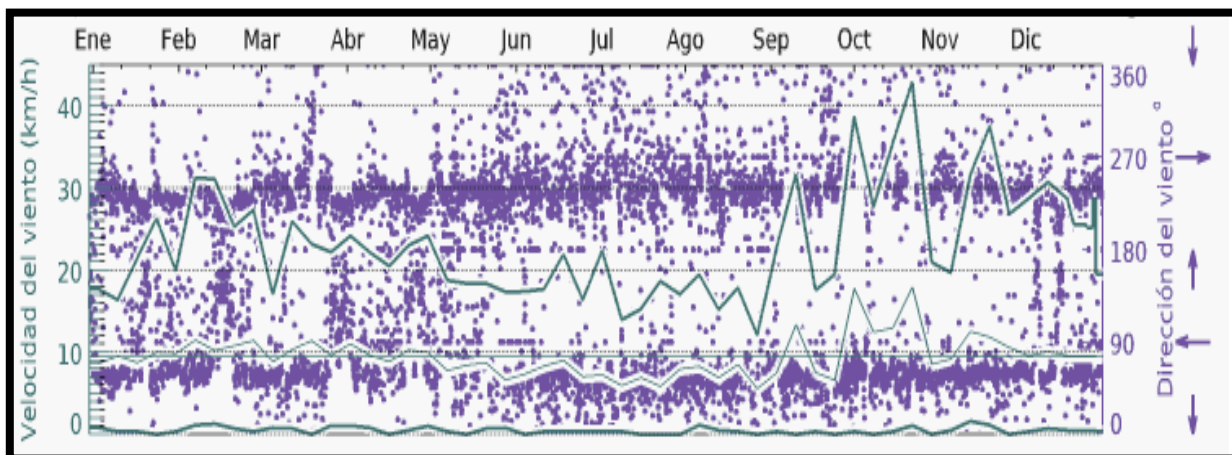


Figura IV.18. Datos de velocidad de viento y dirección del año 2017 en Valle de Bravo

Fuente: [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

- **Precipitación pluvial** (anual, mensual, máxima y mínima).

Se presentan a continuación las normales climatológicas de precipitación pluvial anual y mensual de las Estaciones Meteorológicas de Hda S. Juan Gpe. de García y Valle de Bravo del SMN (ver Cuadro IV.11).

**Cuadro IV.11. Precipitación pluvial promedio anual (mm)**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
6.3	7.4	14.3	16.5	86.1	162.7	223.3	220.7	176.8	66.8	13.2	7.2	1001.3 <sup>(1)</sup>
18.9	14.3	5.0	9.8	46.1	168.3	206.0	203.9	188.8	79.1	12.5	2.5	955.2 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Hda S. Juan Gpe. (García)

<sup>(2)</sup> Valle de Bravo (SMN)

Los resultados de precipitación pluvial máxima se presentan únicamente de la Estación Meteorológica Valle de Bravo del SMN.

**Cuadro IV.12. Precipitación pluvial máxima de la Estación Meteorológica Valle de Bravo (SMN)\***

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Precipitación Máxima Mensual (mm)</b>											
78.0	195.3	32.5	49.4	116.5	304.2	346.9	339.6	312.4	203.5	44.0	19.0
<b>Precipitación Máxima diaria (mm)</b>											
46.0	78.0	22.0	25.5	43.0	69.0	60.0	58.5	68.0	60.0	15.0	15.0

\*Fuente: MÉXICO. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. SMN. Normales climatológicas. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. Red de Estaciones Climatológicas. Estación Meteorológica 15130 Presa Valle de Bravo CFE operando [En línea]. < <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=mex> > [Citado el 06 de febrero de 2019].



## **Análisis retrospectivo del clima y fenómenos meteorológicos:**

En el SA se reporta el clima templado con verano fresco largo, basado en los estudios de Enriqueta García, que consideraron un análisis retrospectivo de 19 años de registro para datos de temperatura. Con base en los registros de Enriqueta García para la Estación Meteorológica Hda S. Juan Gpe y de la Estación Meteorológica de Valle de Bravo del SMN, la temperatura media anual es de 13.7°C y 18.1°C, respectivamente, definiéndose una condición de temperatura templada y de poca oscilación térmica.

El análisis retrospectivo de entre 19 años en los registros de Enriqueta García y 60 años de registro para el SMN para el comportamiento de la precipitación pluvial, con base en las estaciones meteorológica ya referidas, indica una precipitación pluvial media anual que fluctúa entre 1,001.3 mm y 955.2 mm. De este análisis se confirma que es un clima semicálido húmedo y se reporta la ocurrencia de sequía interestival, así como un escaso porcentaje de precipitación en invierno.

También destaca la presencia de un semestre húmedo que abarca de mayo a octubre, en el cual se registra el 93.51% de la precipitación media anual.

Es importante notar que las condiciones de baja temperatura y baja precipitación, en el análisis retrospectivo (año 1951 a 2010), del ciclo anual del SA, el cual cuenta con una elevada evaporación total 1,728.8 mm (se reportan altos valores promedio y valores máximos en marzo, abril y mayo de 214.5 mm, 237.0 mm y 224.1 mm).

Estas condiciones son acordes con las temperaturas máximas mensuales que alcanzan de 27.4°C a 28.8°C (de marzo a mayo).

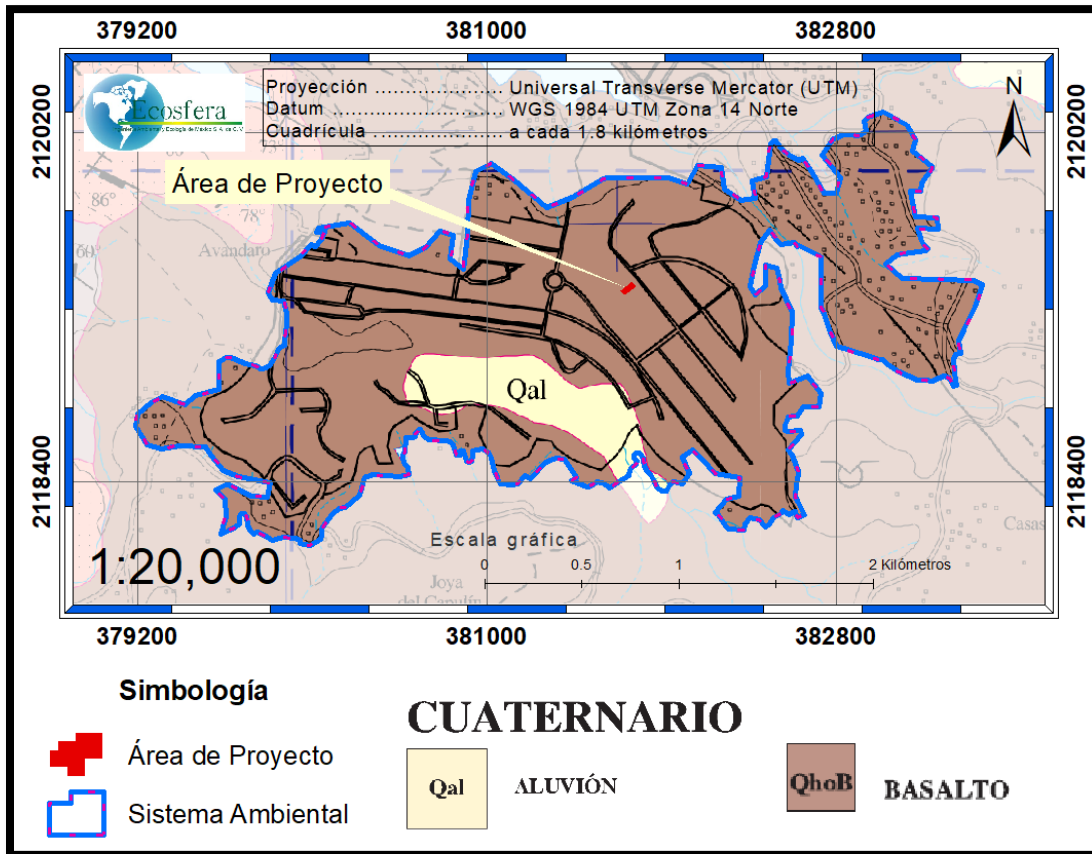
Por otra parte, la ocurrencia de lluvias máximas torrenciales, que reportan valores mensuales de 304.2 mm, 346.9 mm, 339.6 mm y 312.4 mm en los meses de junio a septiembre, y que se relacionan con los máximos diarios de lluvia, que registran valores de 69 mm hasta 68 mm en los meses de junio a septiembre, tienen el efecto de incrementar las corrientes de agua intermitentes dentro del AP y SA, debido al ingreso de aguas pluviales que entrarán en contacto con la superficie del proyecto. El SA se ha clasificado como población objetivo por riesgos hidrometeorológicos en prioridad 2. El proyecto no contribuirá a que se presente un evento hidrometeorológico, ni altera los rasgos meteorológicos.

### **IV.3.1.1.2. Geología y Geomorfología**

- **Características litológicas del área:**

El análisis de la litología del SA, también considera los tipos de rocas superficiales que se reportan en el AP (Plano Geológico del Anexo III).

En términos generales se reportan dos unidades litológicas en el SA<sup>9</sup> (ver Figura IV.19):



**Figura IV.19. Unidades litológicas del SA**

1. Unidad del Cuaternario del Holoceno. Se ubica en la parte central del SA se halla. Se tienen depósitos aluviales (Qal) con arenas, arcillas, gravas y conglomerados no constituidos. Corresponde a un Sistema de Topoformas de lomerío de basalto con mesetas cuyo relieve es plano. Presenta un tipo de suelo superficial: aluvión.
2. Unidad del Cuaternario del Holoceno. Se ubica en la mayor parte del SA, en el límite con la Presa Valle de Bravo. Esta unidad es un depósito de basaltos de olivino y/o piroxeno, andesitas basálticas o basaltos andesíticos (Qhob). Corresponde a un Sistema de Topoformas de lomerío de basalto con mesetas cuyo relieve es de lomerío. Presenta un tipo de roca superficial: basalto y esta presenta en toda la superficie del AP.

• **Caracterización de las unidades litológicas del SA**

- I. Unidad del Cuaternario del Holoceno.

Esta unidad se relaciona con la topoforma de lomerío de basalto con mesetas y se caracteriza por un tipo de suelo aluvión (Qal). Se presenta en el centro del SA.

II. Unidad del Cuaternario del Holoceno.

Esta unidad se relaciona con la topografía de lomerío de basalto con mesetas y se caracteriza por un tipo de roca de basalto (Qhob). Se ubica en su totalidad dentro del AP.

- **Características geomorfológicas** más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.

Para el análisis de este inciso se utilizó la carta topográfica escala 1:50,000 de INEGI<sup>10</sup>. En el SA no se ubican barrancas, depresiones ni bancos de material en operación, y se visualiza en la Figura IV.20 y en el Plano Topográfico en el Anexo III.

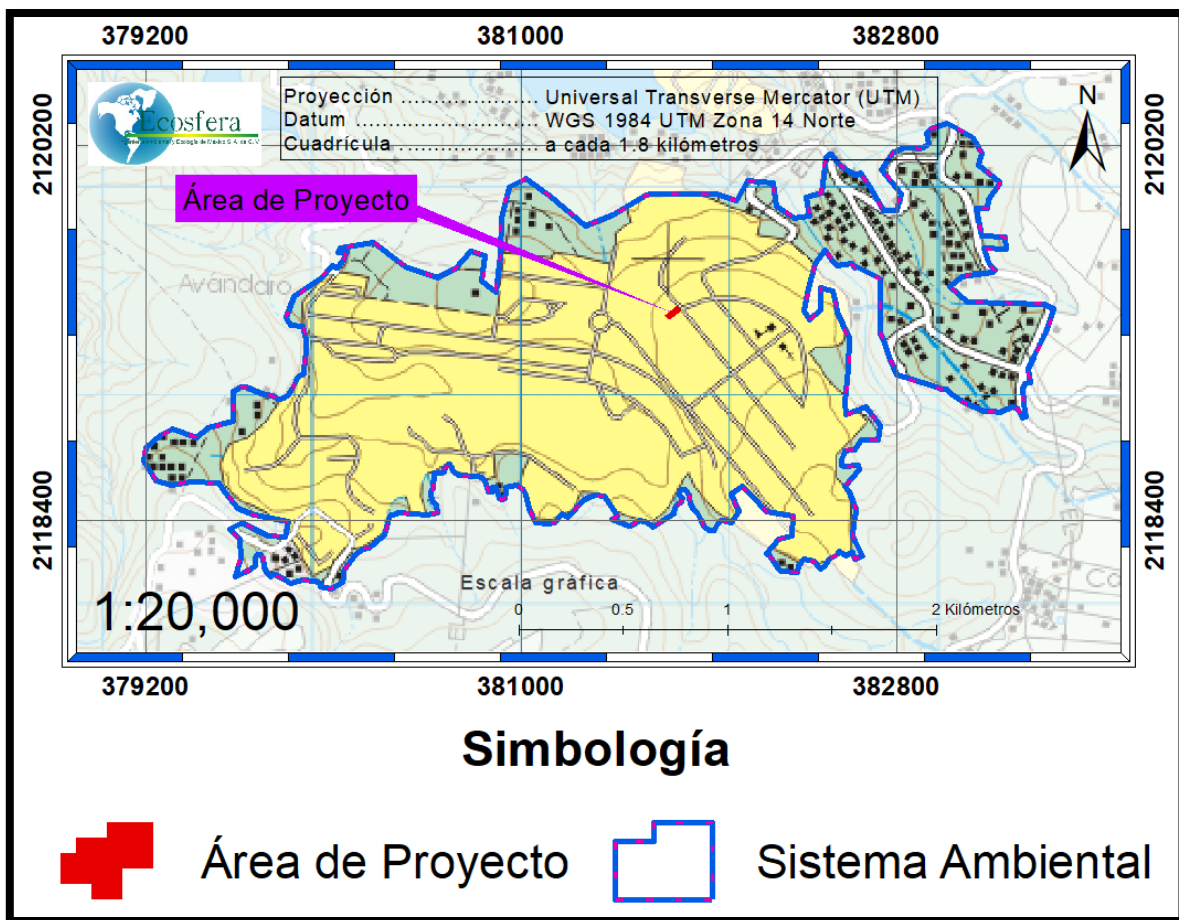


Figura IV.20. Características geomorfológicas del SA

- **Características del relieve:**

El SA se encuentran entre los 1,867 y los 2,049 m.s.n.m. como se muestra en la Figura IV.21 y Figura IV.22.

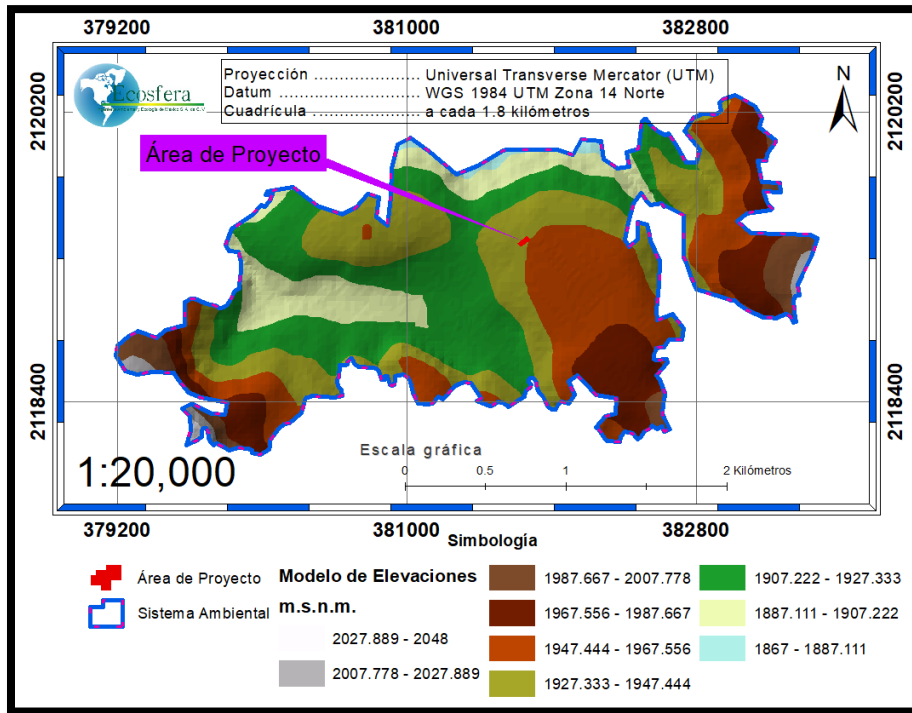


Figura IV.21. Modelo de elevación del SA

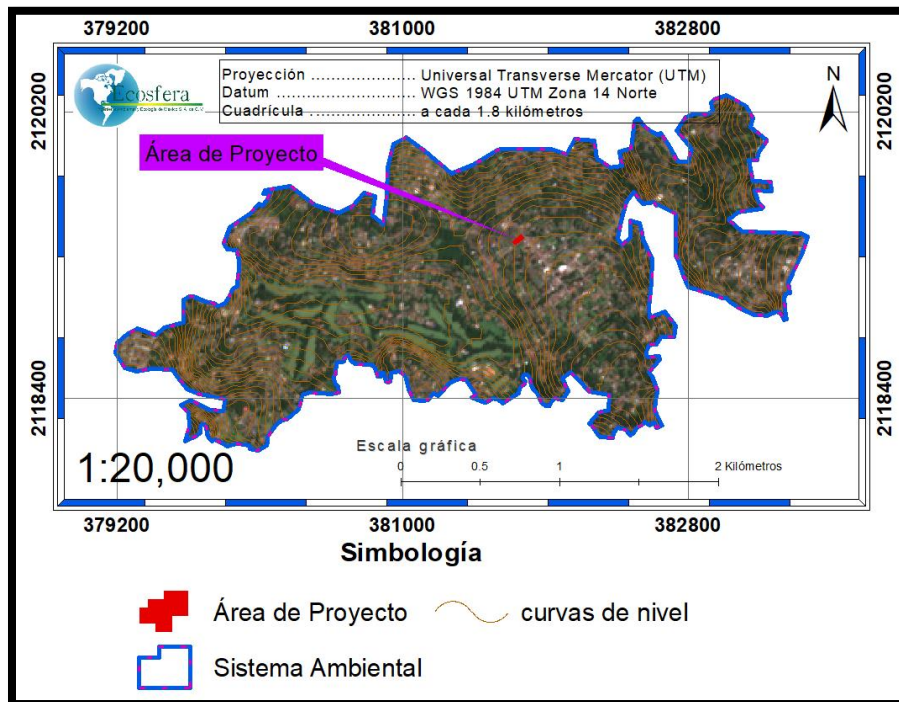


Figura IV.22. Curvas de nivel en el SA

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio**

De acuerdo Servicio Geológico Mexicano (SGM) en la carta geológica – minera E14-A46: Carta Geológico-Minera de escala 1:50,000, no se reportan fallas pero si una fractura dentro del SA a 1.34 km del AP en dirección Este como se muestra en la Figura IV.23.

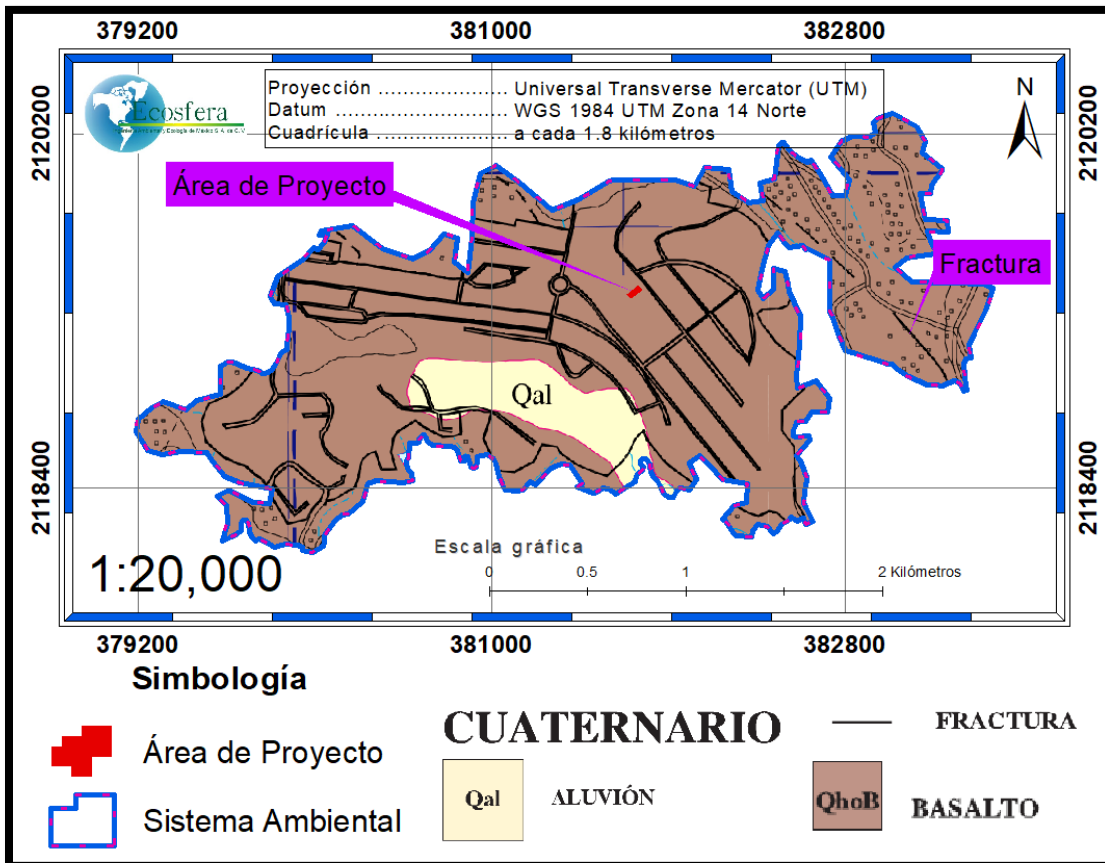


Figura IV.23. Elementos estructurales dentro del SA

- **Susceptibilidad de la zona** a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

➤ **Sismicidad**

El SA se localiza en una zona clasificada de sismicidad de tipo “C”; asimismo, el territorio del Municipio de Valle de Bravo, Edo. de México, se ubica en dicha zona sísmica “C”<sup>11</sup>. De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona C es considerada como intermedia y en ella se registran sismos no tan frecuentemente. Es una zona afectada por altas aceleraciones, pero que no sobrepasa el 70% de la aceleración del suelo.



La regionalización Sísmica de CFE<sup>12</sup> (2015), para la zona del SA, lo indica como una zona “C” que es de alta sismicidad (ver Figura IV.24).

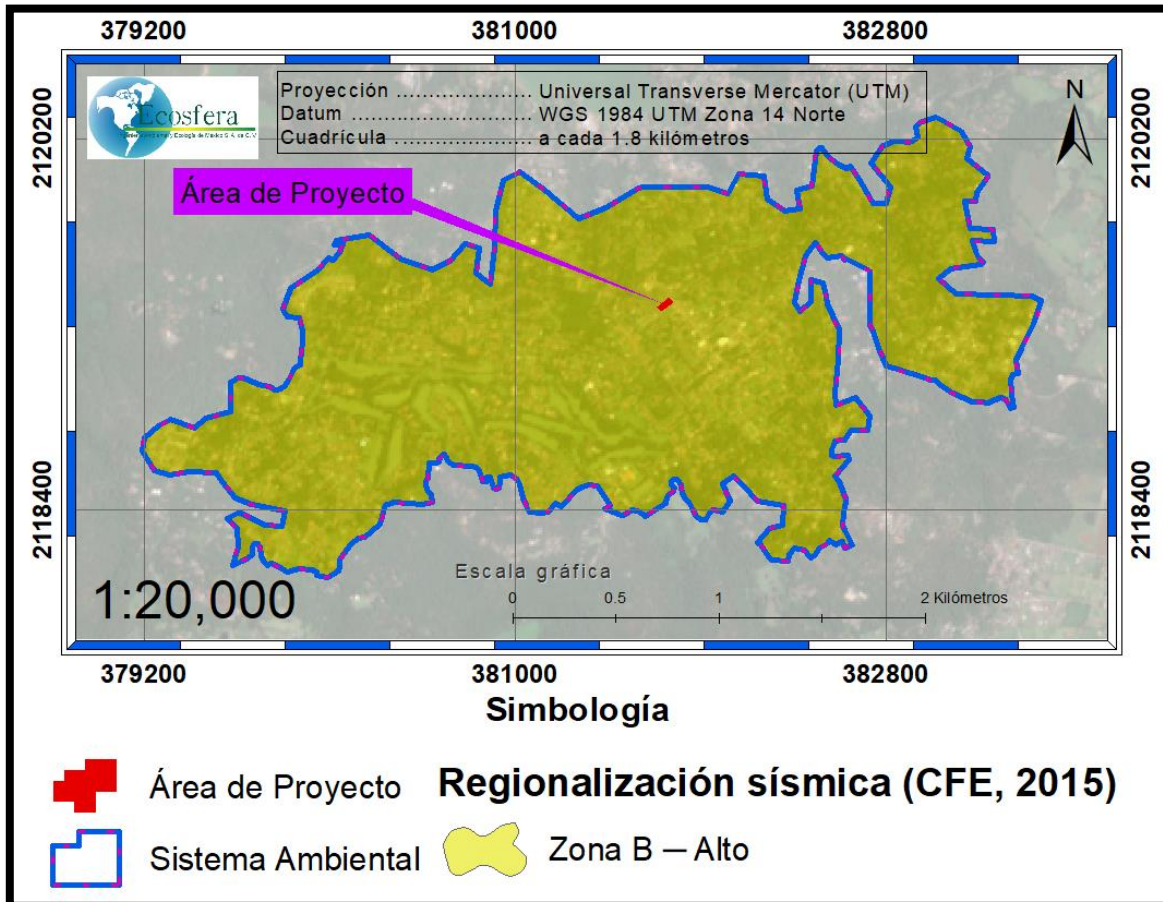


Figura IV.24.Regionalización sísmica de la República Mexicana en el SA

➤ **Derrumbes**

Se consultó por medio del CENAPRED, si el Municipio de Valle de Bravo se encontraban entre los Municipios que han presentado hundimientos o agrietamientos, y se determinó que el municipio y por tanto el SA no se ubican en zona de derrumbes ni de caídos.

➤ **Deslizamiento**

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED<sup>13</sup>, el SA el SA no se ubica dentro de zonas susceptibles a hundimientos, pero pertenece a la Región potencial de deslizamientos zona 1 llamada “Eje Neovolcánico”.

Por otra parte, y de acuerdo al Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas, el AP se presenta en una zonificación muy baja y baja (ver Figura IV.25).

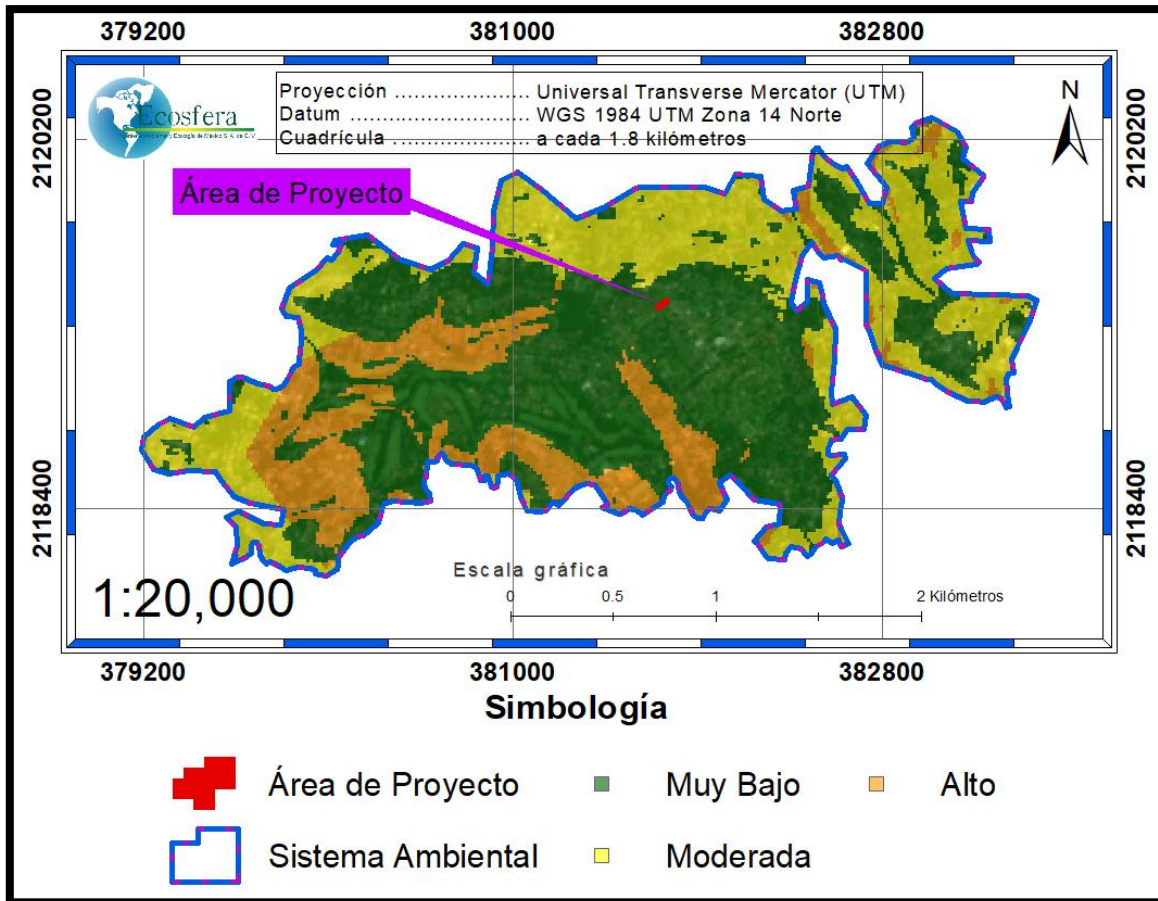


Figura IV.25. Zonificación de susceptibilidad de inestabilidad de laderas

➤ **Inundaciones**

De acuerdo al CENAPRED<sup>14</sup>, el SA tiene un Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017), de nivel medio; además, presenta un Índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2016), de nivel medio (ver Figura IV.26).

➤ **Otros movimientos de tierra o roca**

De acuerdo al CENAPRED, dentro del SA no existe alguna zona de Karst.

➤ **Posible actividad volcánica**

En el SA no se registran volcanes.



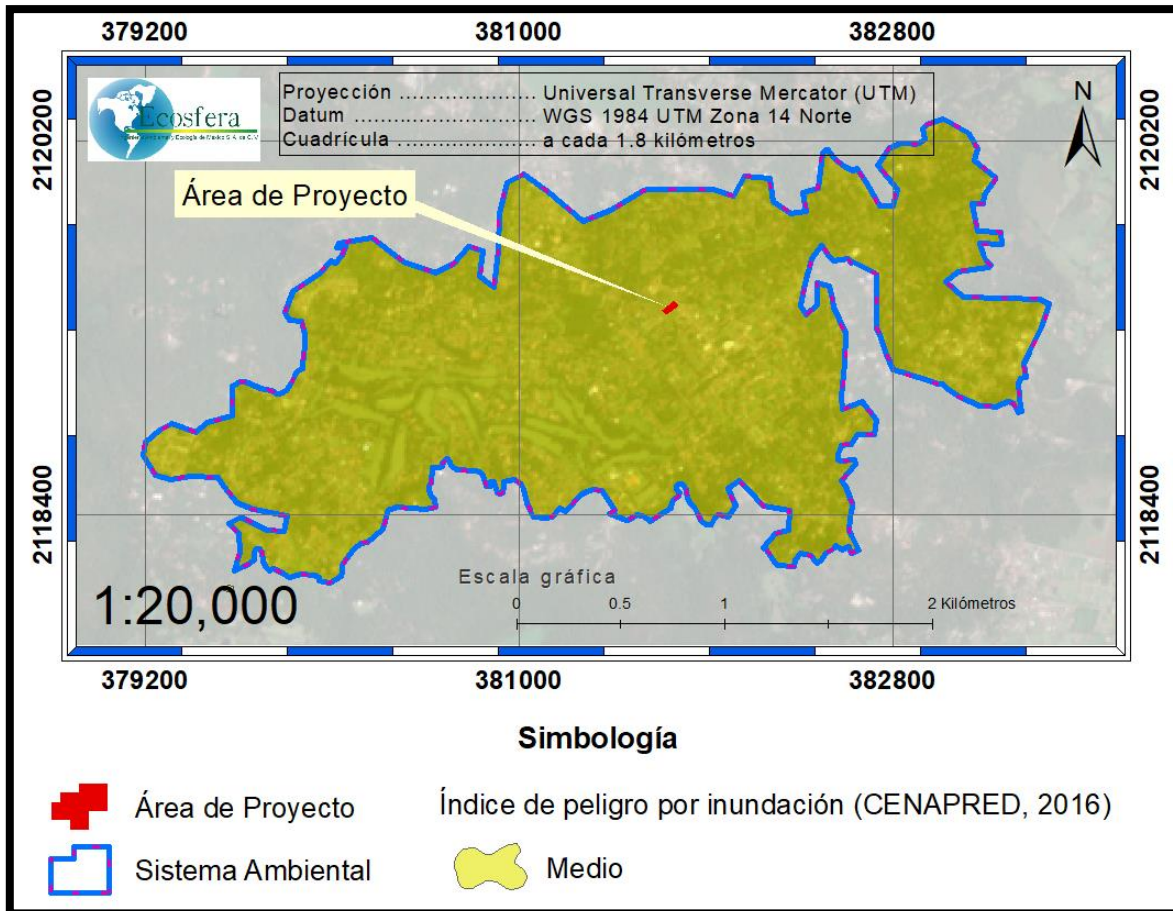


Figura IV.26. Índice de peligro por inundación del SA

### Análisis retrospectivo de Geología y Geomorfología:

El SA está conformado por una Unidad de Sistema de Topoformas: lomerío de basalto con mesetas. El SA manifiesta altitudes en el intervalo de los 1,867 y los 2,049 m.s.n.m. Existen dos unidades litológicas en el SA:

1. Unidad del Cuaternario del Holoceno. Se ubica en la parte central del SA y presenta un tipo de suelo superficial: aluvión.
2. Unidad del Cuaternario del Holoceno. Presenta un tipo de roca superficial: basalto y está en el 100% del AP.

Aunque el SA se halla en la zona sísmica C, que registra altas aceleraciones del subsuelo, éstas no sobrepasan del 70%, por lo que la probable afectación al proyecto es mínima, derivado de que no es una zona de riesgo de derrumbes, deslizamientos (en la superficie del AP), movimientos de roca y no presenta vulcanismo.

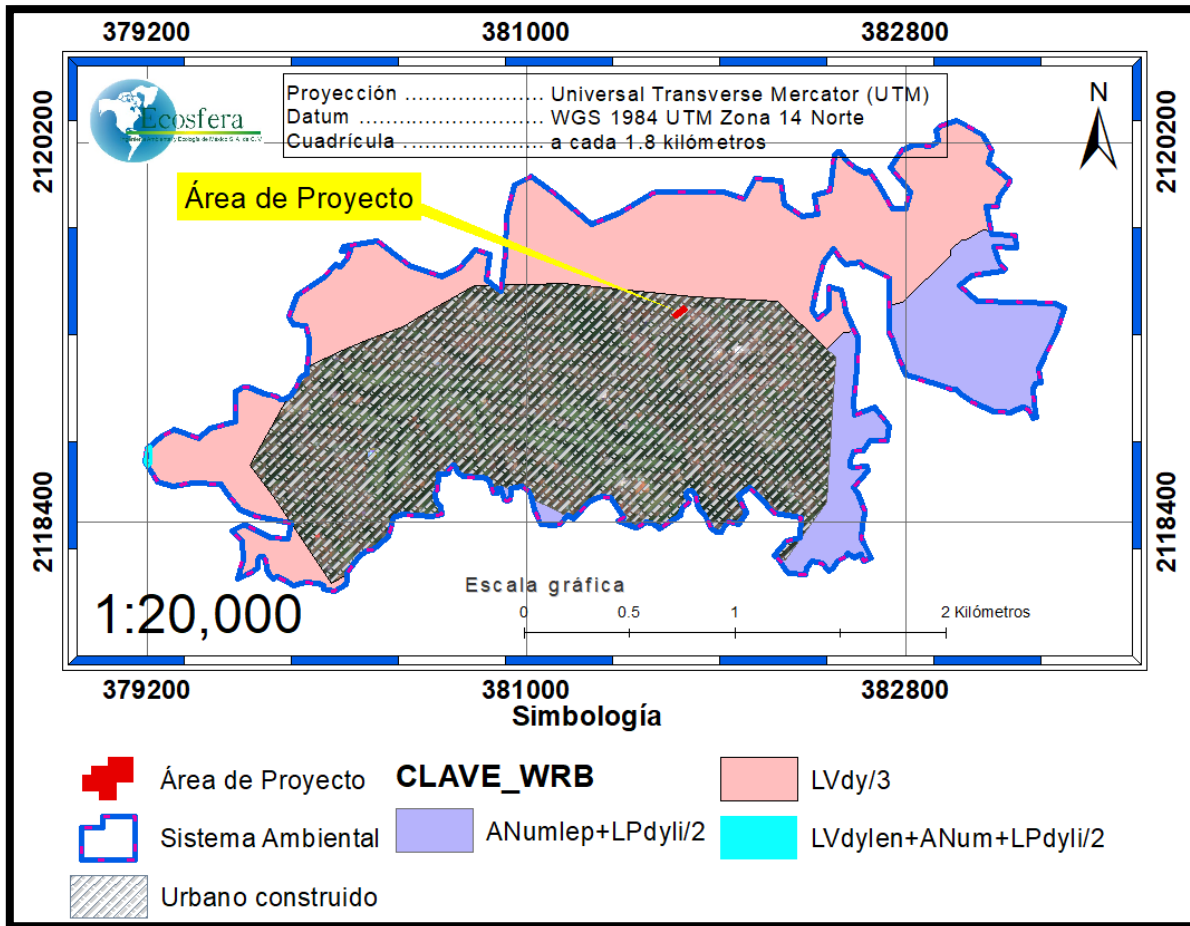


En el AP, no existen fallas y/o fracturas; sin embargo, en el SA se halla una fractura que se ubica a más de un kilómetro del AP en dirección Este. En lo concerniente a bancos de material, en el SA no hay. El AP y el SA tienen peligro de nivel medio por inundación. El proyecto no presenta afectaciones sobre los rasgos geológicos o geomorfológicos.

**IV.3.1.1.3. Suelos**

- **Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI**

Con la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB)<sup>15</sup> y con los datos de actualización de conjuntos edafológicos de INEGI Serie II del año 2006<sup>16</sup>, existen tres asociaciones edafológicas reportadas en el SA (ver Plano Edafológico del Anexo III). La distribución de las unidades de suelo se indica en la Figura IV.27.



**Figura IV.27. Edafología del SA**



Las fórmulas edáficas del SA son:

1. ANumlep + LPdyli/2, significa que se trata de un suelo andosol úmbrico leptico como primer suelo y como segundo suelo un leptosol dístico lítico de textura media.
2. LVdylen + ANum+LPdyli/2, significa que se trata de un suelo luvisol dístico endolítico y como segundo suelo un andosol úmbrico y como tercer suelo un leptosol dístico lítico de textura media.
3. VRmzcr + LPum/3, significa que se trata de un suelo luvisol dístico de textura fina.

Estas tres asociaciones presentan la siguiente distribución de superficie dentro del SA:

1. ANumlep + LPdyli/2 con 62.319369 ha.
2. LVdylen + ANum+LPdyli/2 con 0.165213 ha.
3. LVdy/3 con 168.831729 ha.

El AP se ubica dentro de una zona de urbano construido cuyo sellamiento ya altero la unidad de suelo.

### **Análisis retrospectivo de Suelo:**

El componente edáfico del SA es resultado de la interacción histórica entre los componentes geológico, climático y biótico.

Como resultado de dicha interacción se reportan diversas unidades edáficas que se han desarrollado a lo largo de centurias, de donde se desprende la importancia y valor del recurso suelo.

Por su parte, el AP se asienta en una unidad de suelo de suelo que ya fue afectada y que se considera como urbana, cuyo suelo fue impactado en años anteriores, debido a la creciente población de la Cabecera Municipal.

La Unidad Edáfica principal del SA es luvisol que se trata de un suelo que presenta una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm; además, tiene roca continua y dura que está entre 50 y 100 cm de profundidad.

Presenta un drenaje interno que es adecuado, presenta una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Respecto al material para conformar la preparación del sitio y construcción, éste provendrá de los bancos de materiales del municipio de Valle de Bravo, debidamente autorizados y localizados dentro del ámbito municipal.

El proyecto implica afectaciones sobre el componente suelo (urbano construido) en toda el área del proyecto.



#### IV.3.1.1.4. Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

- **Hidrología superficial**

El SA donde pretende establecerse el proyecto, en primera instancia, se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 18 Balsas. El SA se ubica en la Cuenca Hidrológica Río Cutzamala. El SA se localiza dentro de las Subcuenca Hidrológica El Clarín – San Pablo Malacatepec y Subcuenca Hidrológica Palos Amarillos – Dolores Vaquerías.

Finalmente, el SA se localiza dentro de las Microcuencas Hidrológicas: Los Saucos y Cerro Gordo y se visualiza en la Figura IV.28.

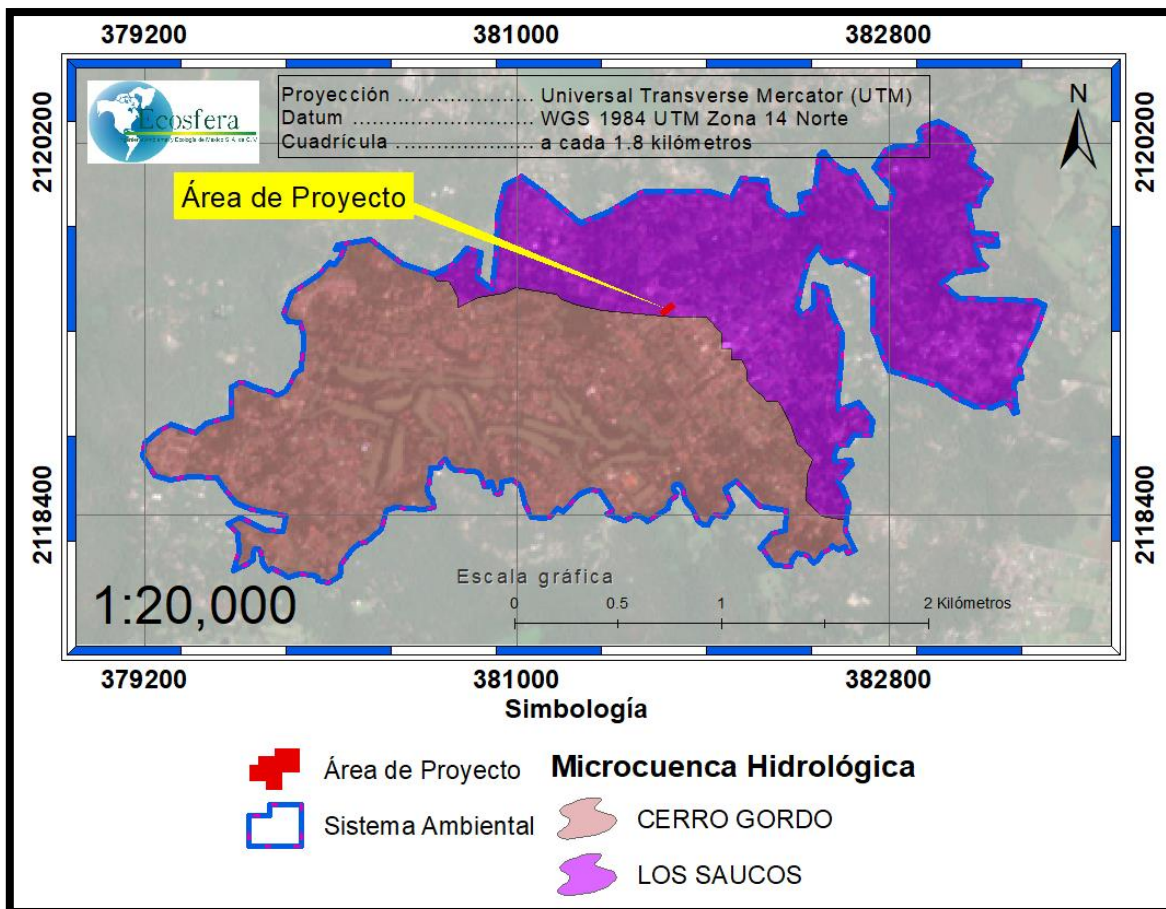


Figura IV.28. Distribución de las Microcuencas Hidrológicas en el SA

El Plano Hidrológico de Agua Superficiales se presenta en el Anexo III de este documento.

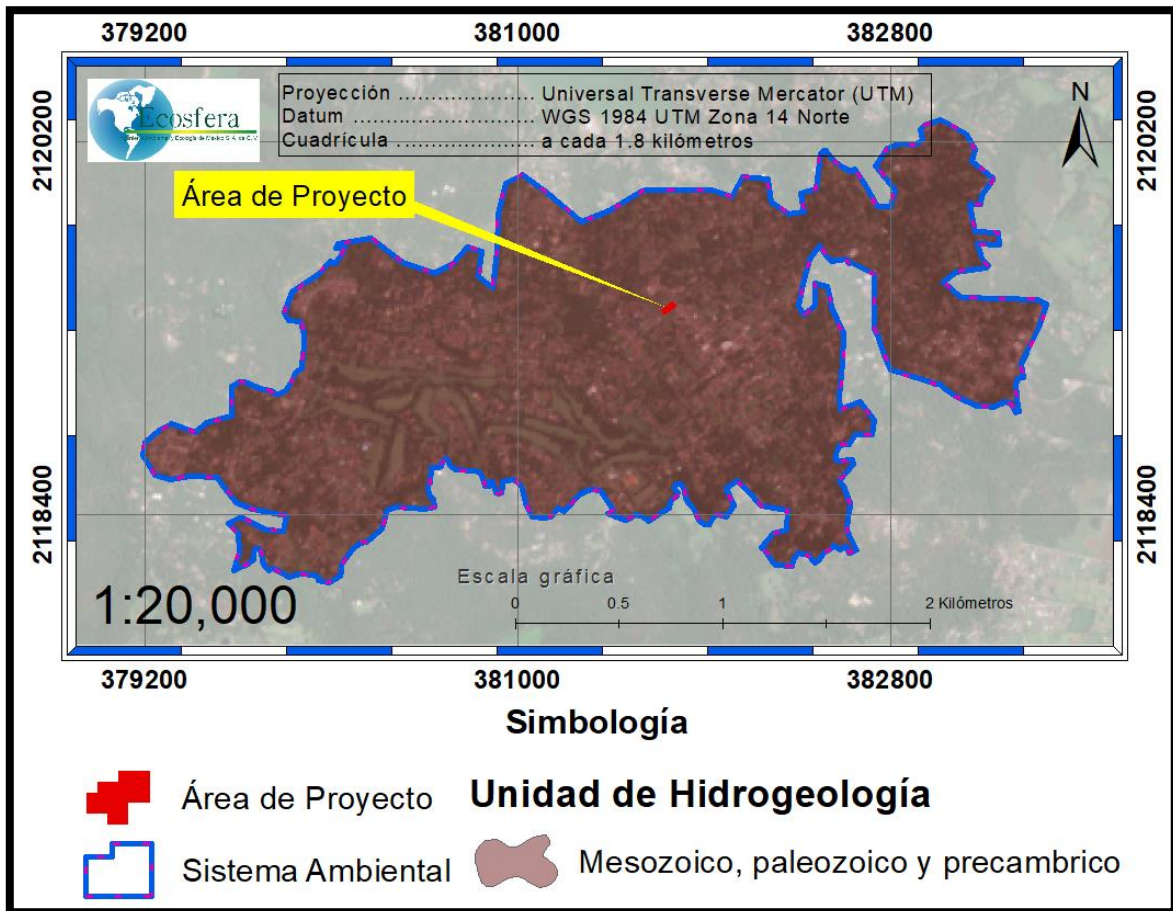


La distribución superficial del SA se presenta en el Cuadro IV.13:

**Cuadro IV.13. Distribución hidrológica del SA**

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Microcuenca Hidrológica	Área ha
Balsas	Río Cutzamala	El Clarín – San Pablo Malacatepec	Cerro Gordo	286.068
Balsas	Río Cutzamala	Palos Amarillos – Dolores Vaquerías	Los Saucos	202.996
Total				489.064

El SA se desarrolla en una Unidad de Hidrogeología<sup>17</sup> (ver Figura IV.29) de las Eras del Mesozoico, Paleozoico y Precámbrico. Presenta rocas metamórficas: esquistos, cuarcitas y gneiss. También presenta una permeabilidad baja (localizada).



**Figura IV.29. Hidrogeología del SA**



El análisis de la hidrología superficial del SA, identifica las corrientes de agua que también se reportan en el SA. Respecto al análisis, se consideraron las corrientes reportadas por INEGI<sup>18</sup> en la Carta Topográfica E14A46 b; Escala 1:20 000 del año 2018 (Figura IV.30).

En términos generales se concluye lo siguiente:

- I. INEGI reporta 1 corriente de agua perenne (ver Plano Hidrológico de Agua Superficiales del Anexo III y Figura IV.30) y un cuerpo de agua

- **Caracterización de las corrientes superficiales del AP**

- **Corrientes reportadas por INEGI.**

En la Figura IV.30 se reportan una corriente superficial de tipo perenne o río de flujo permanente, llamado “La Yerbabuena” ubicado a 720 metros del AP en dirección noreste. Al oeste del AP se halla un cuerpo de agua perenne que es un vaso del bordo sin denominación oficial a una distancia de 1.62 kilómetros. Estos elementos de hidrología superficial, que corresponden a las bajadas de agua pluvial y que conforman el drenaje natural del área de relieve. Todas descienden de las lomas del SA.

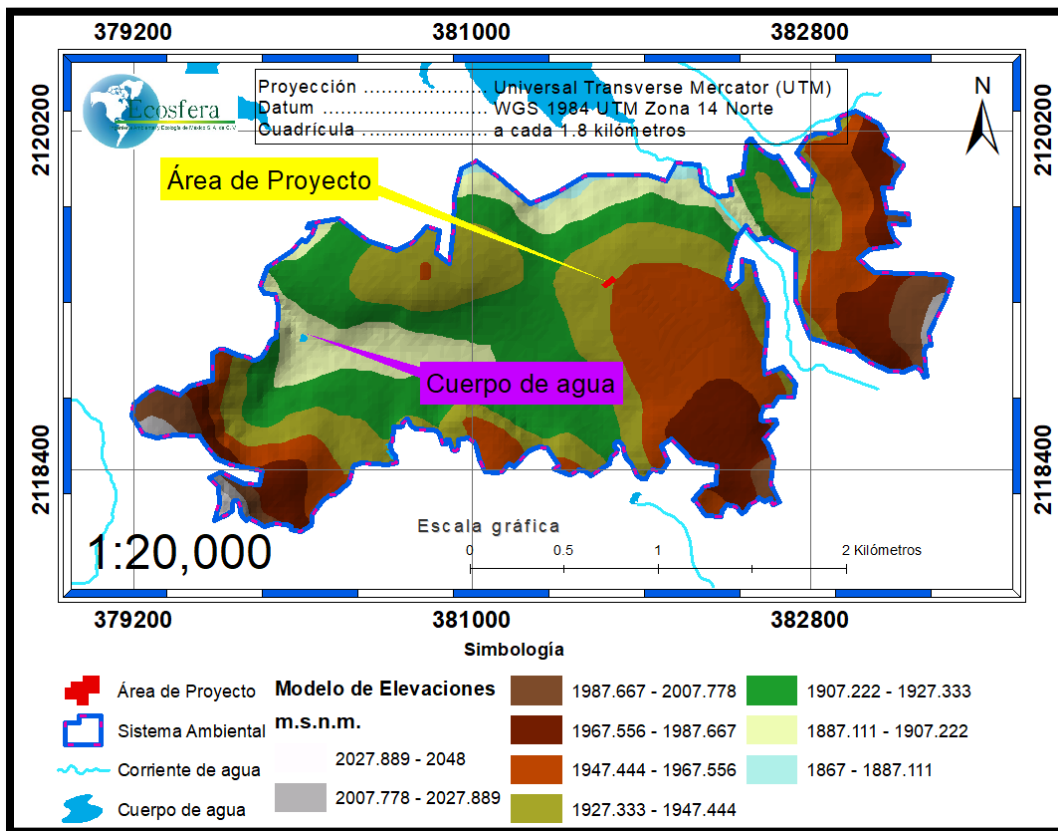
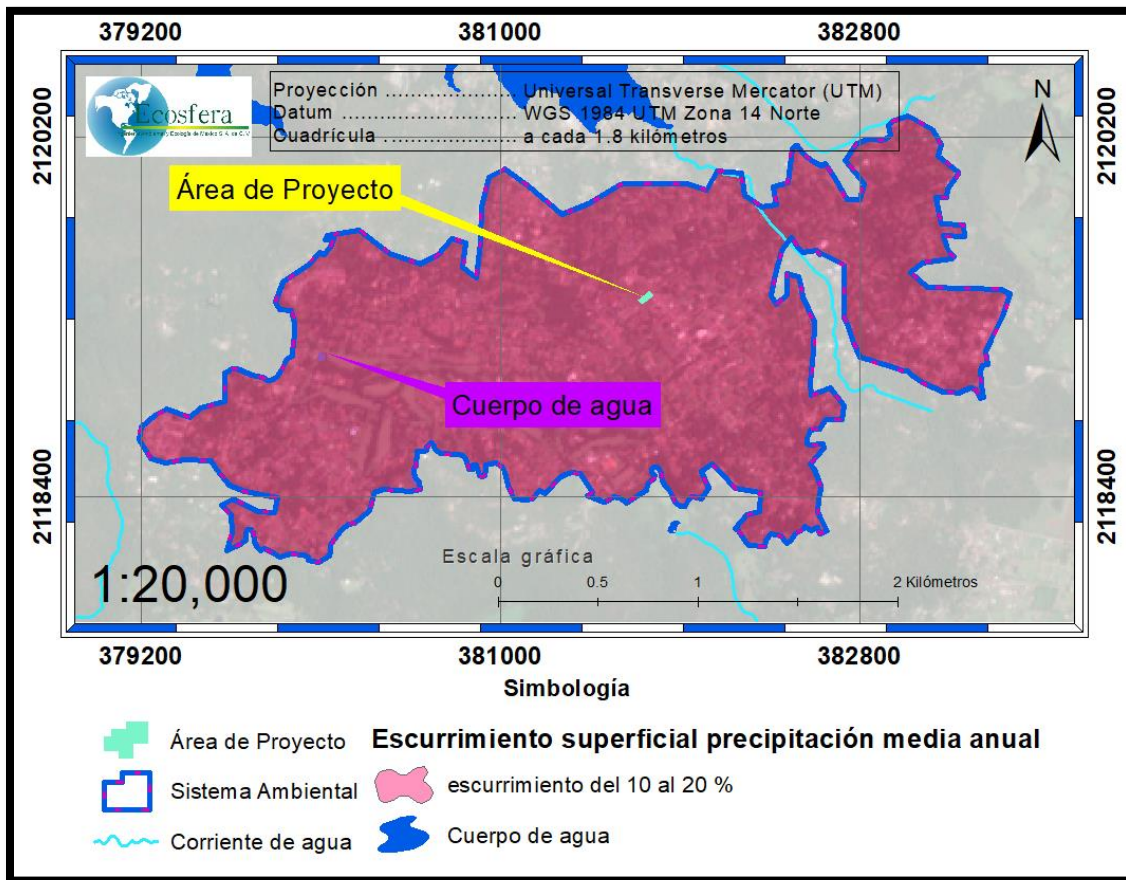


Figura IV.30. Hidrología superficial del SA

No se reportan de manera oficial manantiales, norias, canales, acueducto y tanque de agua.

El SA reporta una unidad de escurrimiento superficial de la precipitación media anual<sup>19</sup>, cuyo coeficiente de escurrimiento abarca del 10% al 20%; es el predominante y cubre en su totalidad la superficie del AP, como se muestra en la Figura IV.31.



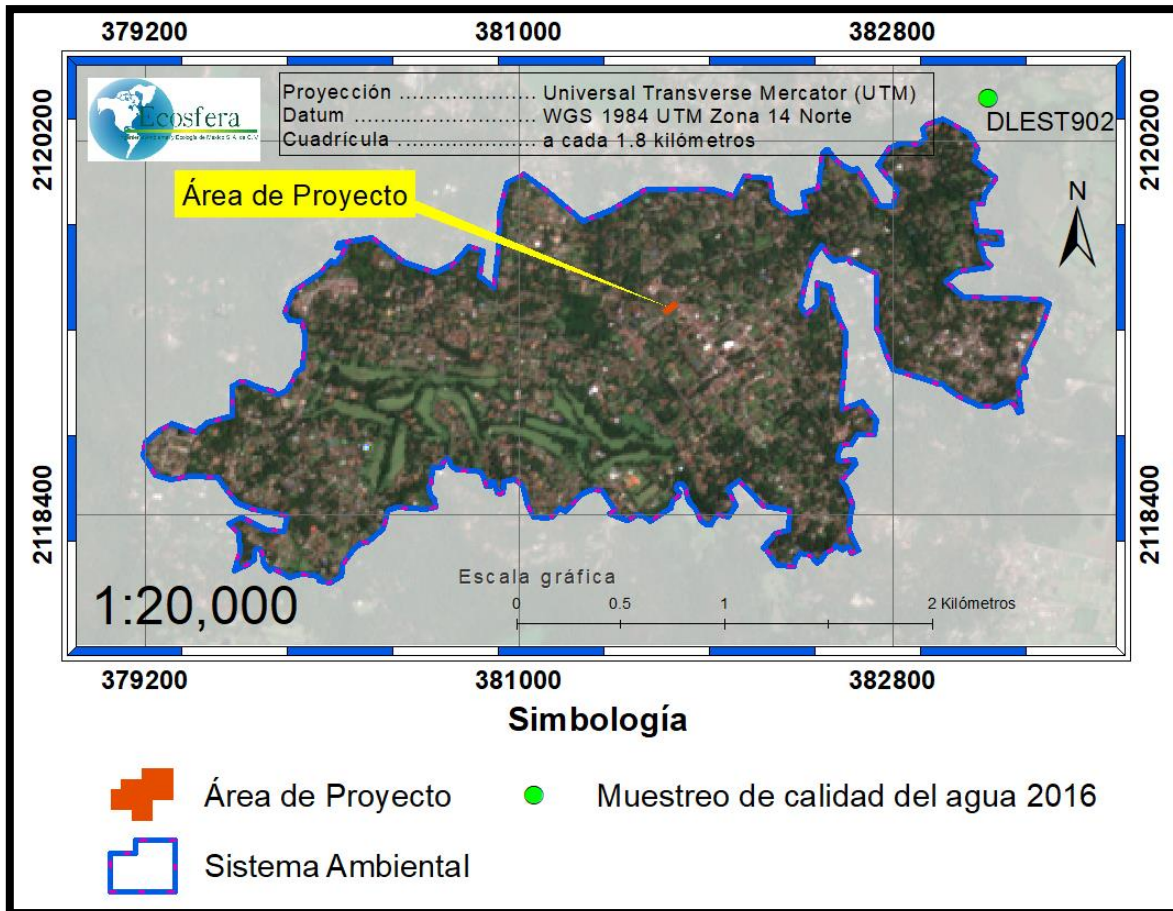
**Figura IV.31. Escurrimiento superficial del SA**

De acuerdo a la CONABIO<sup>20</sup> el SA presenta un escurrimiento medio anual de 10 a 50 mm.

➤ **Análisis de la calidad del agua superficial**

Este proyecto no afecta directa e indirectamente ningún cuerpo de agua. Cabe señalar que dentro del SA no existen manantiales o norias.

El SA no presenta puntos de muestreo de calidad de agua por CONAGUA; sin embargo, se halla un punto de muestreo de CONAGUA<sup>21</sup>, llamado “**DLEST902**”, ubicado a 1.78 kilómetros del AP en su parte noreste (ver Figura IV.32).



**Figura IV.32. Ubicación de los puntos de muestreo de CNA 2016 respecto al SA**

El análisis de dicho punto de muestreo se presenta en el Cuadro IV.14.

**Cuadro IV.14. Monitoreo de calidad del agua superficial (2016)**

Concepto	Valor
Clave	DLEST902
Sitio	Río Chiquito El Molino
Cuenca	Río Cutzamala
Cuerpo de agua	Río El Molino
Organismo de Cuenca	Balsas
Estado	México
Municipio	Valle de Bravo
Tipo	Lótico
Subtipo	Río
Longitud	100.11028
Latitud	19.17361
Año	2016
DBO mg/l	1.3
DQO mg/l	12.24
SST mg/l	17





Concepto	Valor
SDT mg/l	ND
Calidad DBO	Excelente
Calidad DQO	Buena calidad
Calidad SST	Excelente
Calidad SDT	ND
Cumple con DBO	Si
Cumple con DQO	Si
Cumple con SST	Si
Cumple con SDT	ND
Semáforo	Verde
Grupo	Lótico

Fuente: CONAGUA 2016.

En el Cuadro IV.15 y hasta el Cuadro IV.19, se presentan los parámetros del monitoreo de la calidad del agua de CONAGUA.

**Cuadro IV.15. Parámetros para la calidad del agua en Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)**

Calidad del agua para DBO	Color	Criterio	Descripción
Excelente	Azul	DBO5 menor o igual a 3	Agua no contaminada.
Buena calidad	Verde	DBO5 mayor de 3 y menor o igual a 6	Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable.
Aceptable	Amarillo	DBO5 mayor de 6 y menor o igual a 30	Con indicio de contaminación aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.
Contaminada	Naranja	DBO5 mayor de 30 y menor o igual a 120	Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.
Fuertemente contaminada	Rojo	DBO5 mayor de 120	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales.

**Cuadro IV.16. Parámetros para la calidad del agua en Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

Calidad del agua para DQO	Color	Criterio	Descripción
Excelente	Azul	DQO menor o igual a 10	Agua no contaminada.
Buena calidad	Verde	DQO mayor de 10 y menor o igual a 20	Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable.
Aceptable	Amarillo	DQO mayor de 20 y menor o igual a 40	Con indicio de contaminación aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.
Contaminada	Naranja	DQO mayor de 40 y menor o igual a 200	Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.
Fuertemente contaminada	Rojo	DQO mayor de 200	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales.

Fuente: CONAGUA 2016.



**Cuadro IV.17. Parámetros para la calidad del agua en sólidos suspendidos totales (SST)**

Calidad del agua para SST	Color	Criterio	Descripción
Excelente	Azul	SST menor o igual a 25	Clase de excepción, muy buena calidad.
Buena calidad	Verde	SST mayor de 25 y menor o igual a 75	Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto.
Aceptable	Amarillo	SST mayor de 75 y menor o igual a 150	Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido.
Contaminada	Naranja	SST mayor de 150 y menor o igual a 400	Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Aguas con alto contenido de material suspendido.
Fuertemente contaminada	Rojo	SST mayor de 400	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces

Fuente: CONAGUA 2016.

**Cuadro IV.18. Parámetros para la calidad del agua en Sólidos disueltos totales (SDT)**

Calidad del agua para SDT	Color	Criterio	Descripción
Dulce	Azul	SDT menor o igual a 1000	Agua Dulce
Ligeramente salobres	Verde	SDT mayor de 1000 y menor o igual a 2000	Aguas subterráneas con bajo contenido de sales
Salobres	Naranja	SDT mayor de 2000 y menor o igual a 10000	Aguas subterráneas con alto contenido de sales
Salinas	Rojo	SDT mayor de 10000	Aguas subterráneas con muy alto contenido de sales

Fuente: CONAGUA 2016.

**Cuadro IV.19. Descripción del análisis del semáforo de los monitores de la calidad del agua**

Semáforo	Descripción
Verde	El agua del sitio se encuentra dentro de los rangos de calidad excelente, buena calidad y aceptable, en todos los indicadores.
Amarillo	El agua del sitio se encuentra contaminada con Sólidos Suspendidos Totales (SST).
Rojo	El agua del sitio se encuentra contaminada con Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) o con Demanda Química de Oxígeno (DQO).
Morado	El agua del sitio no se encuentra dentro del rango de cumplimiento en Sólidos disueltos totales (SDT).
Azul	El agua del sitio se encuentra dentro del rango de cumplimiento en Sólidos disueltos totales (SDT).

Fuente: CONAGUA 2016.

- Hidrología subterránea

- Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua.

El Plano Hidrológico de Aguas Subterráneas se presenta en el Anexo III de este documento. De acuerdo con los datos proporcionados por CONAGUA, el SA se localiza dentro del acuífero Villa Victoria – Valle de Bravo, cuya situación actual es con disponibilidad de agua subterránea. Este acuífero, de acuerdo con los datos proporcionados por CONAGUA, se encuentra sin explotación y no reporta déficit de recurso hídrico. Sin embargo, reporta un grado de presión del recurso hídrico fuerte del 41 al 100%; aunque tiene una disponibilidad natural media de 10,000 a 20,000 millones de m<sup>3</sup> por año. Toda la superficie del SA se ubica en zona de veda (ver Figura IV.33). La dirección del flujo de agua subterránea es hacia el sur.

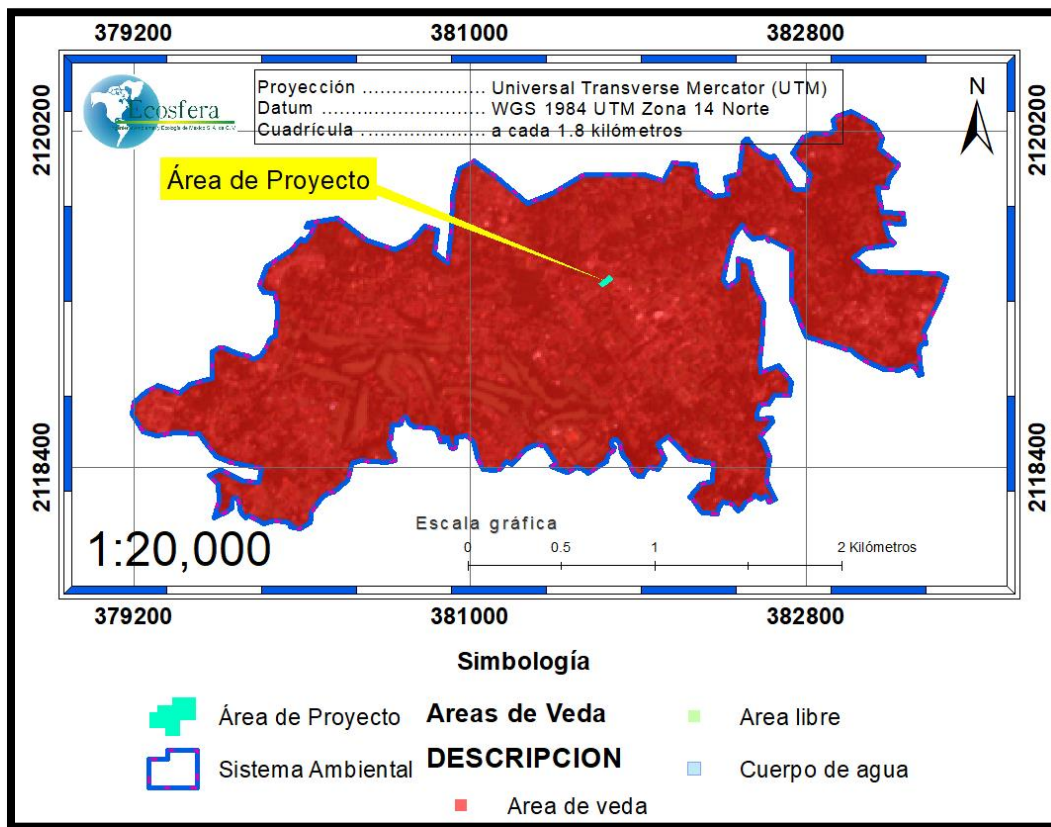


Figura IV.33. Zona de Veda dentro del SA

El sistema ambiental está conformado de una unidad geohidrológica<sup>22</sup>: La parte plana del AP que corresponde al área donde se asentará el proyecto, es de material consolidado con posibilidades bajas de extracción. La distribución de esta unidad geohidrológica se puede visualizar en la Figura IV.36.

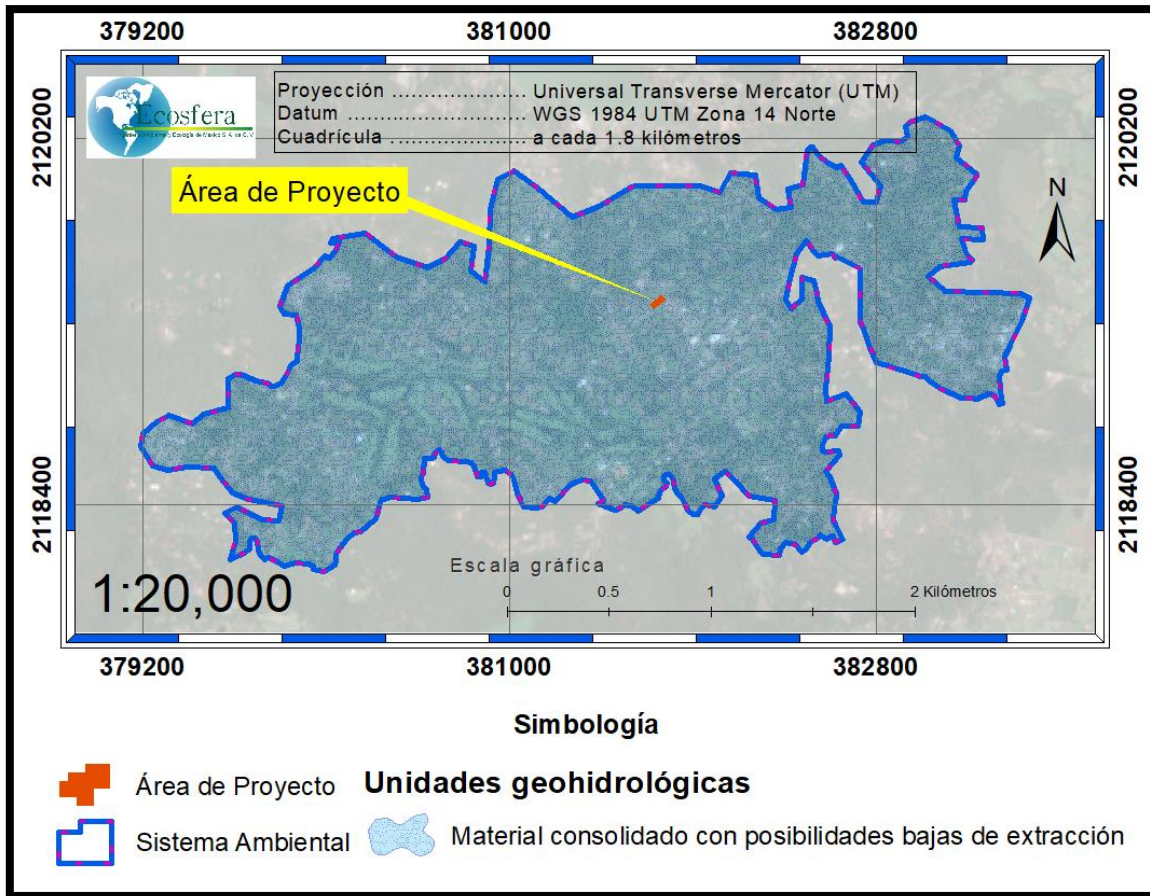


Figura IV.34. Unidad Geohidrológica del SA

### Análisis retrospectivo de Hidrología superficial y subterránea:

El SA y el AP se asientan sobre una unidad de escurrimiento superficial del 10% al 20%, con infiltración del 80% al 90%, que pertenece a los periodos del Mesozoico, Paleozoico y Precámbrico. Por ello, en dicha unidad se presentan corrientes y cueros de agua perennes.

Con relación al SA, se reporta una corriente perene y un cuerpo de agua perenne. Resulta probable que, en temporada de lluvias y ciclones, se reporte un desbordamiento de la corriente perenne sin que afecte hasta la ubicación del AP, donde se desarrollarán las obras.

Respecto a las aguas subterráneas, el SA y AP se ubican sobre una unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas de extracción. Esta unidad se correlaciona con un acuífero libre, denominado Villa Victoria – Valle de Bravo, que abarca una extensión de 2,133.55 km<sup>2</sup> y que se reporta sin explotación, con flujo norte – sur.



La recarga de este acuífero, en el ámbito del SA, se da por infiltración de los arroyos intermitentes, por la red de canales hidroagrícolas y los retornos de riego, así como por el flujo horizontal subterráneo.

Por lo expuesto, el proyecto no afecta la zona de recarga. Otro aspecto relevante a mencionar, derivado de las características del acuífero Villa Victoria – Valle de Bravo, es que en el ámbito del SA y del AP, es reducida la presencia de pozos profundos y la mayoría de ellos se ubica en las cercanías del SA. Debido a la dificultad en la extracción de aguas subterráneas, son numerosas las norias y manantiales, que son de agua tolerable y de consumo doméstico.

Con relación al AP, no hay norias, manantiales o pozos en sus inmediaciones. La vinculación directa del proyecto, con las aguas superficiales del sistema ambiental, se da en función de las corrientes perenes que alimentan a la presa Valle de Bravo.

#### IV.3.1.1.5. Zona marina

El SA no se ubica dentro de una zona marina. Este proyecto no implica la realización de obras en zona marítima o costera.

- **Levantamientos de Secciones de Playa de Costa.**

Derivado de que no existen obras en la ejecución de este proyecto sobre playa, no existe un cambio de perfil en las playas, ya que este proyecto no tiene incidencia en la línea de costa.

- **Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.**

Esto no es aplicable al proyecto.

- **Estudio de Transporte Litoral.**

Esto no es aplicable al proyecto ya que por su ubicación esta fuera de la zona costera.

- **Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.**

Esto no es aplicable al proyecto ya que por su ubicación esta fuera de la zona costera y de la zona de playas.

- **Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.**

En primera instancia se presenta el estado de valoración del cambio climático para el estado de México y municipio de Valle de Bravo, con base en los análisis de la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>23</sup>.

De acuerdo con ello, se mencionan los siguientes conceptos:

- Vulnerabilidad al cambio climático.
- Capacidad adaptativa.
- Sensibilidad climática y al cambio climático.
- Exposición climática y al cambio climático.

La vulnerabilidad al CC es entendida como la incapacidad de un sistema climático, hidrológico o humano, para enfrentar los efectos del cambio climático en los aspectos, sociales, económicos, culturales, biológicos, sanitarios y ambientales.

En este sentido, el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, es considerado en una clasificación de Baja Vulnerabilidad ante la ocurrencia del CC (ver Figura IV.35).

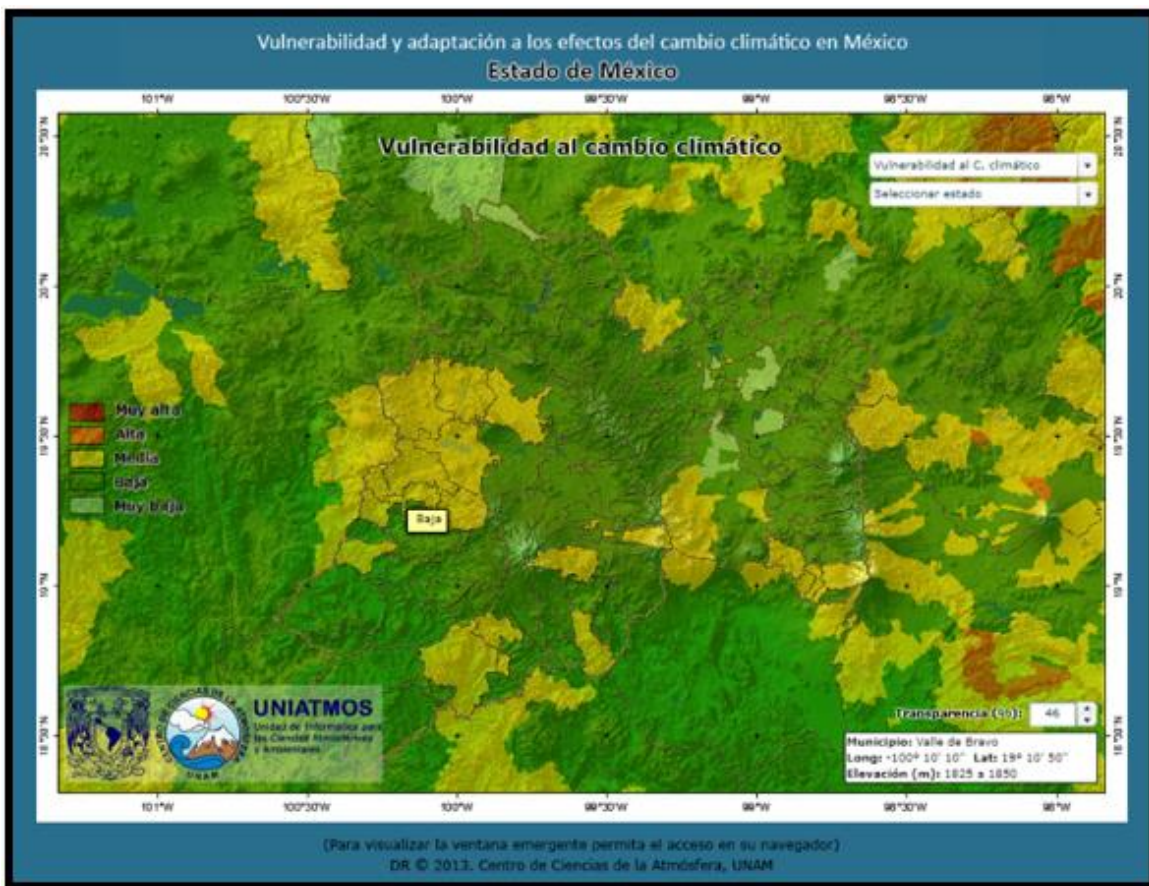


Figura IV.35. Grado de vulnerabilidad del municipio de Valle de Bravo ante el CC

Por su parte, la capacidad adaptativa es la capacidad del sistema a prepararse y adaptarse al estrés, principalmente para disminuir los efectos negativos y aprovechar las oportunidades.

Bajo esta óptica, el municipio de Valle de Bravo es evaluado con una Alta capacidad adaptativa como se indica en la Figura IV.36.

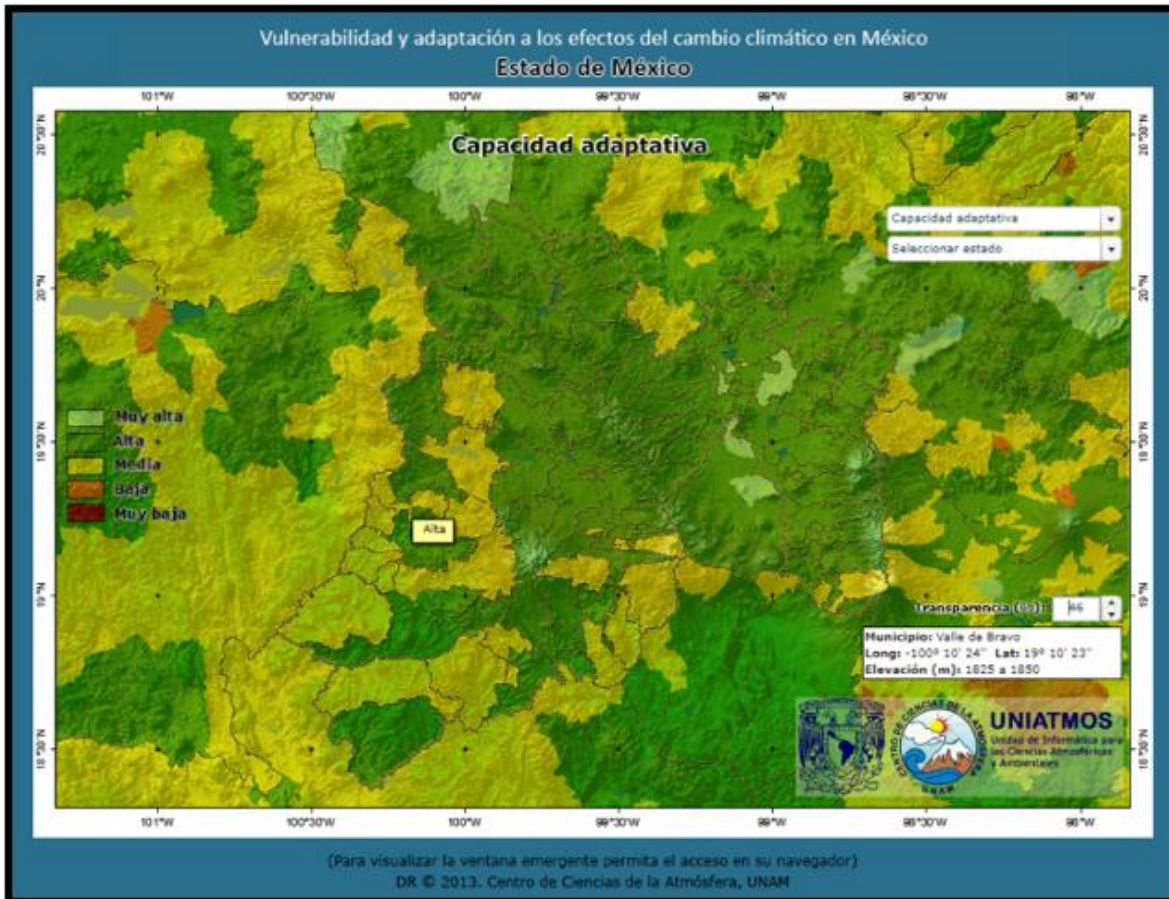


Figura IV.36. Capacidad adaptativa del municipio de Valle de Bravo al CC

La sensibilidad climática al CC es la afectación del sistema después de ser expuesto a la tensión.

En lo que concierne a la sensibilidad climática y al cambio climático en el territorio municipal de Valle de Bravo, la UNAM lo categoriza con una Baja sensibilidad climática y al CC (ver Figura IV.37).

La exposición climática y al cambio climático, se define como el grado en que el sistema está físicamente en peligro.

En análisis de este concepto determina que el municipio de Valle de Bravo sea clasificado con una Baja sensibilidad climática y al CC de categoría Media, como se muestra en la Figura IV.38.

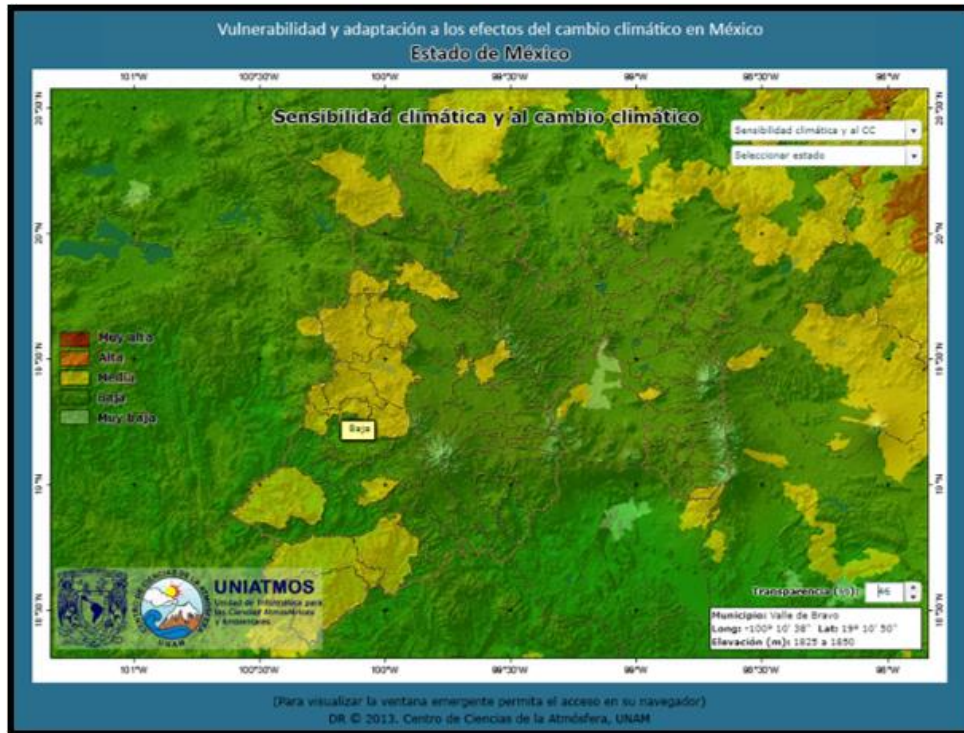


Figura IV.37. Sensibilidad climática y al CC en el municipio de Valle de Bravo

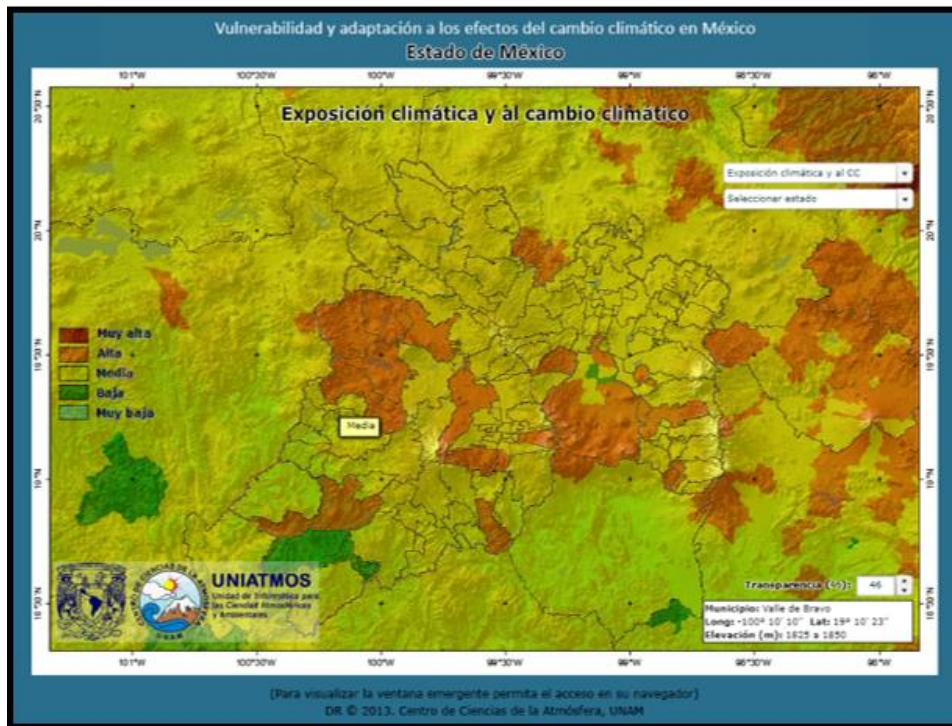


Figura IV.38. Exposición climática y al CC en el municipio de Valle de Bravo





Por lo expuesto, se tiene en el territorio municipal de Valle de Bravo, el siguiente análisis proyectivo, ante la ocurrencia del CC (ver Cuadro II.1):

**Cuadro IV.20. Estado de comportamiento proyectivo ante el CC**

Concepto	Estado Proyectivo
Vulnerabilidad al cambio climático	Baja
Capacidad adaptativa	Alta
Sensibilidad climática y al cambio climático	Baja
Exposición climática y al cambio climático	Media

El Informe de Síntesis del Cambio Climático 2014, elaborado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC<sup>24</sup>), señala que:

*“Las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico, y actualmente son mayores que nunca. Como consecuencia, se han alcanzado unas concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso sin parangón en por lo menos los últimos 800 000 años. Los efectos de las emisiones, así como de otros factores antropógenos, se han detectado en todo el sistema climático y es sumamente probable que hayan sido la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX”.*

En este sentido, el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México 2013<sup>25</sup>, reporta las emisiones de GEI en el Estado de México para el 2005 y 2010 (ver Cuadro IV.21), las cuales se estimaron en Gigagramos (Gg) de CO<sub>2</sub> eq, para los gases enunciados en el Anexo A del Protocolo de Kioto. Dichas emisiones fueron de 40,628.43 Gg en el 2005, y 46,756.79 Gg de CO<sub>2</sub> eq para el 2010, teniendo un incremento general del 15.08% con respecto al año base 2005 para los sectores estudiados de acuerdo con las directrices del IPCC.

**Cuadro IV.21. Total, de emisiones en Gg de CO<sub>2</sub>eq para los años 2005 y 2010**

Sector o Categoría	Gg CO <sub>2</sub> eq	
	2005	2010
Energía	23 946.45	24 706.19
Procesos industriales	1 266.98	3 237.06
Agricultura	3 368.10	3 388.28
USCUSyS	2 871.23	2 937.72
Desechos	9 175.67	12 487.54
<b>Total</b>	<b>40 628.43</b>	<b>46 756.79</b>

#### IV.3.1.1.6. Aire

Esta información es requerida comúnmente para proyectos de centrales termoeléctricas, algunos tipos de minas, obras de extracción de hidrocarburos y sistemas de carreteras, entre otros.



En el Capítulo II se presentan las estimaciones de generación de emisiones de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Con base en ello se estiman los siguientes valores para el proyecto:

**Cuadro IV.22. Estimación de emisiones generadas por el proyecto**

Etapa de proyecto	Emisiones	
	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
Preparación del sitio / TOTAL	315.9 t	22.21 kg
Construcción / TOTAL	26.41 t	7.93 kg
Operación y mantenimiento / MES	17.31 t	6.68 kg

De los valores estimativos referidos en el cuadro anterior, se aprecian bajas emisiones. En el caso de la etapa de Preparación del Sitio, los volúmenes que serán generados durante la etapa, ascienden a 315.9 t de CO<sub>2</sub> y 22.21 kg de N<sub>2</sub>O. Esto es resultado de los movimientos de tierras y excavación, por la implicación de las unidades vehiculares a emplear.

En la etapa de construcción descienden notablemente las emisiones, a 26.41 t de CO<sub>2</sub> y 7.93 kg de N<sub>2</sub>O, ya que las obras constructivas son menores por la reducida envergadura del Centro Comercial. Finalmente, en la etapa de operación los volúmenes estimados son bajos, ya que provienen del consumo de gas para la preparación de alimentos en el área de tortillería, panadería y restaurant. La generación mensual se estima en 17.31 t de CO<sub>2</sub> y 6.68 kg de N<sub>2</sub>O.

Para efectuar un comparativo con el proyecto, se estima la generación de CO<sub>2</sub> por un automóvil particular, una moto particular y un autobús del servicio colectivo, en el Sistema Ambiental de Avándaro. Para ello se utiliza el programa en línea para el cálculo de huella de carbono, de Fundación Terra<sup>26</sup>. Los resultados son los siguientes, para una emisión mensual:

transporte	Km. por trayecto	n° veces	cada...	Kg. CO <sub>2</sub> al año
coche	25	2	mes	114,0
autobus	50	4	mes	148,8
moto	25	2	mes	72,0

**Figura IV.39. Estimación mensual de CO<sub>2</sub> para unidades vehiculares**

Haciendo el comparativo, se tiene que la suma de estas 3 unidades asciende a 334.8 kg/mes de CO<sub>2</sub>. Considerando una estimación conservadora para la existencia de 1000 automóviles en Avándaro, 100 motocicletas y 10 camiones de autotransporte, la generación mensual asciende a: [(1000 autos x 0.114 t) + (100 motos x 0.1488 t) + (10 camiones x 0.072 t)] = 129.6 t/mes de CO<sub>2</sub>. Con este valor comparativo, la emisión producida por el Centro Comercial es muy pequeña.

Lo anterior es congruente con el reporte referido por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México para el año 2008<sup>27</sup>. Se tiene que el transporte es la categoría que más emisiones genera, ascendiendo a 29.15% de la emisión total estatal.

En cuanto a la calidad del aire, de acuerdo con el estudio de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México (2007<sup>28</sup>), se establece una baja probabilidad de mayor rebase a la norma IMECA, en los municipios con carácter rural o semiurbano. Así se tiene como ejemplo, por su cercanía al municipio de Valle de Bravo, el municipio de Coatepec Harinas, que reporta 21 IMECA en NO<sub>2</sub>, 4 IMECA en SO<sub>2</sub> y 44 IMECA en CO, considerando que la calidad del aire es Buena a Satisfactoria, en el intervalo IMECA de 0 a 100. Por ello, la calidad del aire en el SA y en el AP son muy buenas.

#### IV.3.1.2. Medio biótico.

##### a) Vegetación:

El SA (Figura IV.7) y el predio de proyecto se ubican en la zona urbana de Avándaro como se aprecia en la Figura IV.40 y Figura IV.41.

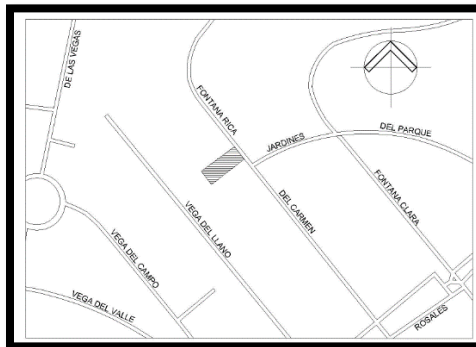


Figura IV.40. Ubicación del predio de proyecto en zona urbana de Avándaro.

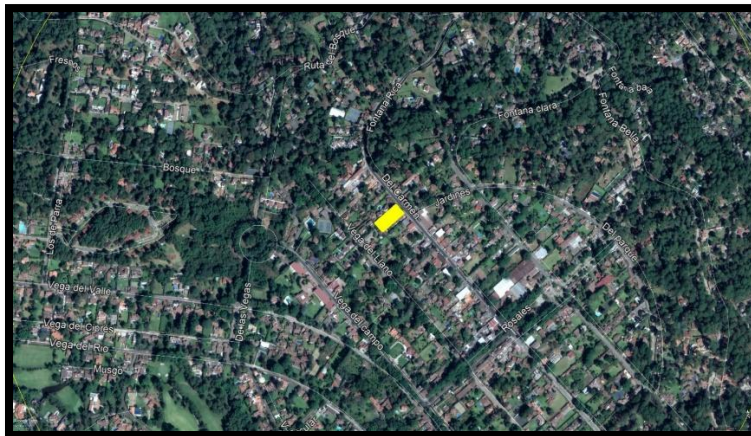


Figura IV.41. Vista de la traza urbana con ubicación del predio.

Debido a su ubicación en zona urbana, no se presenta vegetación natural, como se aprecia en la Figura IV.42.



**Figura IV.42. Características del predio y sus colindancias en zona urbana**

Dentro del predio de proyecto se tiene el registro de 15 ejemplares arbóreos, indicados en el Cuadro IV.23.

**Cuadro IV.23. Ejemplares arbóreos registrados en el predio.**

No.	Nombre científico	Nombre común	DAP (m)	Altura (m)	Copa (m)	Estado fitosanitario*
			Fuste principal			
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.89	25	11	2
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.95	28	12.5	2
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	0.37	10	8	2
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia		4	2.5	2
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	0.08	7	4	2
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	0.24	8.5	8	2
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.27	9	8	2
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.17	8.5	6	2
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.19	8	4	2
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.18	7	4	3
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.09	7	2	3
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.24	8	9	2
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	0.6	9	11	2
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.025	5	3	2
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.02	5	4.5	2



De estos ejemplares, solamente 2 de ellos son nativos y corresponden a la especie *Pinus hartwegii*.

Los 13 ejemplares restantes son exóticos e introducidos a la zona, por los mismos pobladores (Cuadro IV.24).

**Cuadro IV.24. Origen de las especies arbóreas**

No.	Nombre científico	Nombre común	Origen
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	Nativo Australia
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia	Nativo Japón
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	Nativo África
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	Nativo Asia
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Nativo Asia
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia

Para su desmonte se cuenta con la autorización municipal correspondiente.

b) Fauna:

No se reporta fauna silvestre en el predio de proyecto. Solamente destaca la presencia de avifauna que ocupa los árboles para salvaguarda o alimentación, dado que se varios de los ejemplares son árboles frutales.

c) Ecosistemas:

El predio de proyecto corresponde a una zona urbana con presencia de áreas verdes introducidas en su mayoría.

**Análisis retrospectivo del Medio Biótico:**

El SA y el AP se asientan sobre zona urbana, por lo cual carecen de vegetación natural. Sin embargo, se tiene la presencia de arbolado que constituye áreas verdes urbanas, con especies introducidas.

La fauna está constituida principalmente por avifauna y mamíferos o reptiles que se adaptan a la convivencia humana.



### IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

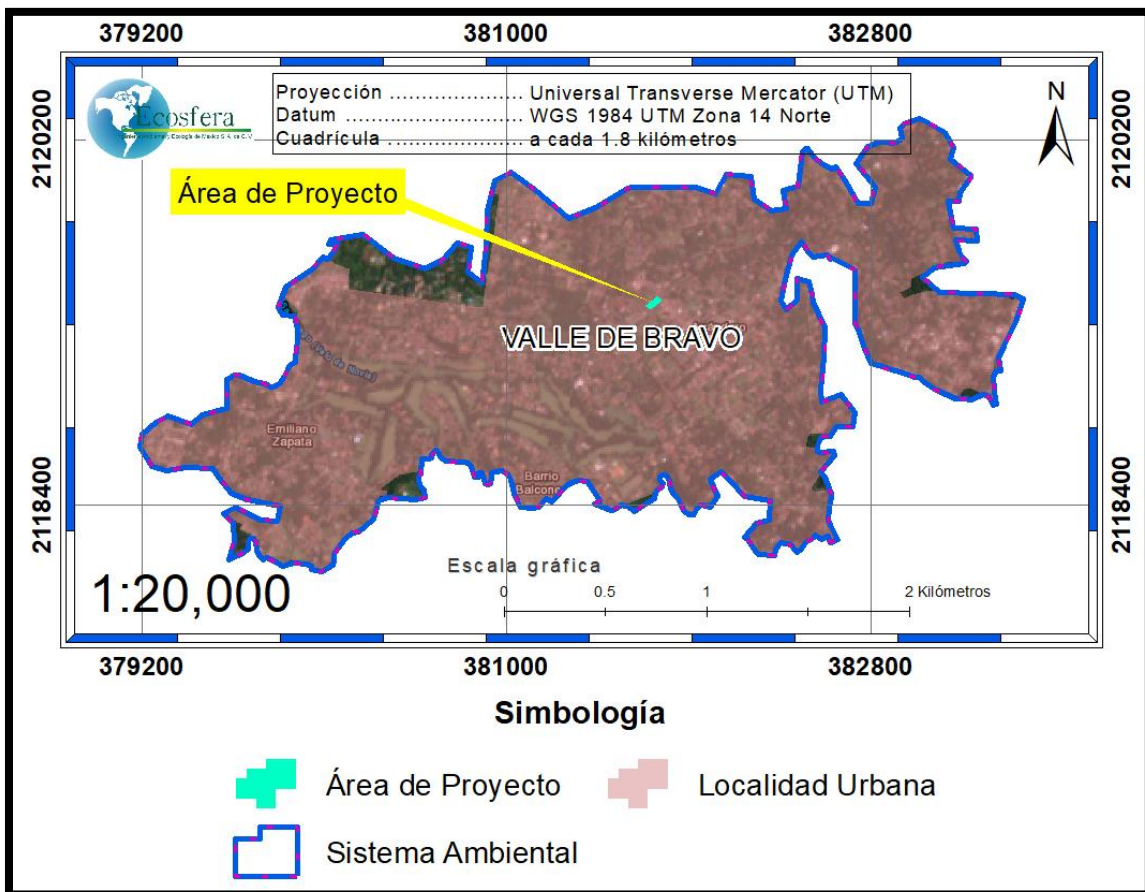
#### A) Demografía

En el SA se ubica solo una localidad cuya información se muestra en el Cuadro IV.25:

**Cuadro IV.25. Población del SA**

Municipio	Nombre de la localidad	Tipo	Población total
Valle de Bravo	Valle de Bravo	Urbana	255540

La Figura IV.43 indica la ubicación de la localidad dentro del Sistema Ambiental.

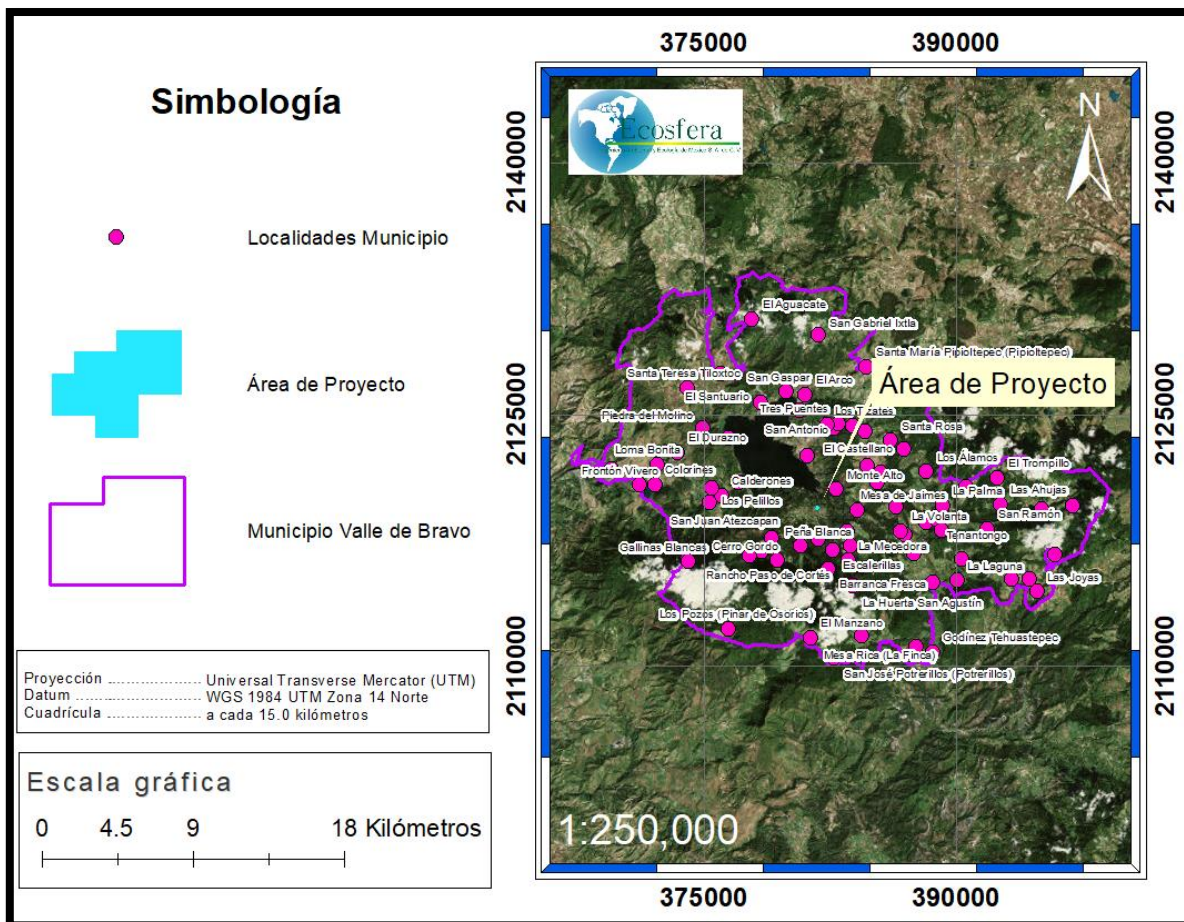


**Figura IV.43. Localidades dentro del SA**

Derivado de lo anterior, y por las características del proyecto, se hace necesario considerar los rasgos socioeconómicos a nivel municipal (Valle de Bravo), ya que se requiere mano de obra para las nuevas instalaciones; también por la derrama económica que genera el desarrollo, el pago de servicios de luz, teléfono, agua, e impuestos estatales y municipales, por la operación del centro comercial.

Todos estos elementos socioeconómicos se ubican en el ámbito municipal, que corresponde al área de influencia.

Por otra parte, en el territorio municipal se reportan las localidades indicadas en la Figura IV.44 y en el Cuadro IV.26.



**Figura IV.44. Localidades en el Municipio de Valle de Bravo**

**Cuadro IV.26. Localidades del Municipio de Valle de Bravo INEGI 2010**

Nombre de la localidad	Longitud	Latitud	Altitud m.s.n.m.	Población total
Valle de Bravo	-100.130556	19.1925	1825	25554
San Mateo Acatitlán	-100.096111	19.1875	1999	895
El Aguacate	-100.162222	19.265833	2017	132
Los Álamos	-100.062778	19.184167	2237	50
Calderones	-100.178889	19.170556	1860	9
La Candelaria	-100.086944	19.226944	2070	476
El Castellano	-100.075833	19.196389	2201	128



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR CUSTF**  
**CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**

Nombre de la localidad	Longitud	Latitud	Altitud m.s.n.m.	Población total
El Cerrillo (San José el Cerrillo)	-100.169167	19.178056	1790	330
La Compañía (Cerro Colorado)	-100.079722	19.165	2097	1094
Cerro Gordo	-100.146944	19.135833	2138	515
Colorines	-100.216389	19.176389	1637	5543
Loma Bonita	-100.215	19.187222	1648	2244
La Compañía (Tres Espigas)	-100.063056	19.157222	2162	6
Cuadrilla de Dolores	-100.069444	19.14	2179	1234
Rancho Espinos	-100.133611	19.144167	2040	36
El Fresno (El Fresno la Compañía)	-100.074722	19.15	2155	499
Godínez Tehuastepec	-100.058611	19.086944	2104	438
La Laguna	-100.045278	19.125833	2231	65
Loma de Chihuahua	-100.090833	19.178333	2022	273
Loma de Rodríguez	-100.088889	19.183611	2009	188
El Manzano	-100.128056	19.094444	2351	244
Mesa de Jaimes	-100.102222	19.163333	2029	552
Mesa de Dolores (Mesa de Dolores Segunda Sección)	-100.014444	19.126944	2459	220
Los Pelillos	-100.184444	19.174722	1839	96
Peña Blanca	-100.105833	19.143889	2025	183
Los Pozos (Pinar de Osorios)	-100.174444	19.099167	2397	81
Santa María Pipioltepec (Pipioltepec)	-100.0975	19.240556	2040	1802
San José Potrerillos (Potrerillos)	-100.114722	19.083611	2382	37
Rincón de Estradas	-100.0975	19.205556	2037	446
San Antonio	-100.135	19.216667	1777	127
San Gabriel Ixtla	-100.124444	19.2575	2190	1624
San Gaspar	-100.1425	19.226667	1799	853
San Juan Atezcapan	-100.185833	19.167222	1848	1456
San Nicolás Tolentino	-100.241111	19.184722	1531	1399
San Ramón	-100.028056	19.153611	2348	67
San Simón el Alto	-100.040278	19.176389	2406	248
Santa Magdalena Tiloxtoc	-100.18	19.236389	1799	378
Santa Rosa	-100.083056	19.200833	2123	15
Santa Teresa Tiloxtoc	-100.198611	19.228333	1761	750
Los Saucos	-99.997778	19.164722	2547	1458
Tenantongo	-100.057222	19.158611	2161	373
La Volanta	-100.077222	19.152222	2168	75
Casas Viejas	-100.107778	19.151667	2039	1006
Mesa Rica (La Finca)	-100.099167	19.095833	2500	342
Mesa de Palomas	-99.979722	19.166389	2695	50
Atesquelites (Tres Quelites)	-99.99	19.14	2497	229
La Boquilla (Cerro el Cualtenco la Boquilla)	-100.175	19.201667	1777	105
El Durazno	-100.203889	19.193889	1728	775





Nombre de la localidad	Longitud	Latitud	Altitud m.s.n.m.	Población total
La Mecedora	-100.106944	19.136111	2048	31
Escalerillas	-100.115833	19.141944	2017	141
Tehuastepec (San José Tehuastepec)	-100.068056	19.09	2197	278
Tierra Grande (La Loma)	-100.058611	19.124722	2192	220
El Arco	-100.131667	19.225278	1822	1826
Barrio de Guadalupe	-100.115556	19.207222	1955	680
Las Joyas	-99.999722	19.12	2332	222
Mata Redonda (Paso Hondo)	-100.156111	19.141111	2086	5
Mesa de Dolores Primera Sección (Mesa del Rayo)	-100.004167	19.126667	2448	182
La Palma	-100.053333	19.166111	2214	211
Piedra del Molino	-100.189444	19.206667	1740	35
Rancho Avándaro Country Club	-100.053889	19.152778	2197	1
El Aguacate (El Aserradero)	-100.150278	19.148056	2075	46
La Huerta San Agustín	-100.104167	19.122778	2420	150
Tres Puentes	-100.113056	19.21	2033	111
Colonia Rincón Villa del Valle	-100.119167	19.209444	1900	1138
Colonia Valle Escondido	-100.123611	19.1475	1983	147
Monte Alto	-100.113889	19.174444	2000	788
Las Ahujas	-100.021111	19.166667	2469	49
El Trompillo	-100.0225	19.181111	2560	136
Gallinas Blancas	-100.1975	19.135	2413	42
Barranca Fresca	-100.118056	19.131667	2331	3
Santo Tomás el Pedregal	-100.0425	19.1375	2227	258
Los Tizates	-100.104444	19.208611	2047	126
Rancho Paso de Cortés	-100.1625	19.138333	2140	4
El Santuario	-100.157222	19.220833	1821	69

- **Crecimiento y distribución de la población**

Con los datos Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015, el Municipio cuenta con una población de 65,703 habitantes, cifra que representa 0.40% de la población de la entidad.

Del total de habitantes, 33,723 son mujeres y 31,980 son hombres, representando 48.67% y 51.32% de la población total, respectivamente.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo a INEGI, en los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 se indican en la Figura IV.45, la distribución por edades de la población del Municipio de Valle de Bravo<sup>29</sup>.

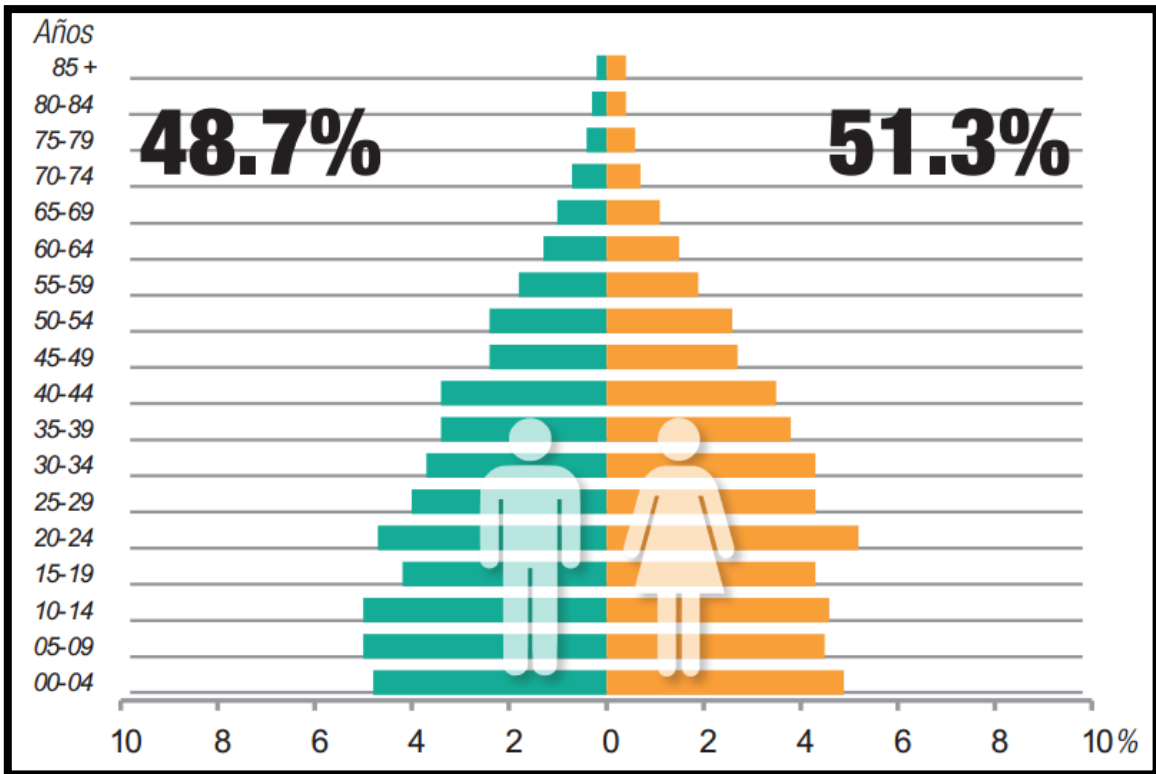


Figura IV.45. Pirámide poblacional del Municipio de Valle de Bravo Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

La estructura de la población por grupos de edad en Valle de Bravo es similar al de la entidad: cuenta con una población joven dentro de los rangos que comprenden las edades de 0 a 29 años, que representa 55.40 % de la población total.

La población potencialmente productiva representa 65.32 % (15 a 64 años) de la población, y se considera un grupo de gran importancia y trascendencia para el desarrollo municipal por su capacidad productiva.

Lo anterior hace indispensable crear las condiciones socioeconómicas necesarias para integrar adecuadamente a este grupo de población a la sociedad, al sistema educativo y al mercado laboral. Por su parte, el grupo de 65 años y más mantiene una proporción reducida, que hace evidente la necesidad de brindar a quienes se ubican en este rango los servicios de salud y recreación que requieren.

- **Natalidad y Mortalidad**

En el Estado de México y en el Municipio de Valle de Bravo, los nacimientos y defunciones han variado presentándose los siguientes datos (ver Cuadro IV.27 y Cuadro IV.28):



**Cuadro IV.27. Principales movimientos registrales 2007 – 2015 en el Estado de México**

Año	Nacimientos		Defunciones		Matrimonios	Divorcios
	Generales	Menores de un año	Generales	Menores de un año		
2007	348,015	309,636	50,570	3,669	65,845	8,517
2008	339,393	303,605	52,602	3,595	68,123	8,764
2009	328,095	296,876	54,838	3,343	62,819	9,228
2010	333,177	292,916	57,220	3,256	68,726	10,221
2011	325,331	295,820	58,882	3,309	64,778	11,404
2012	323,681	294,726	61,865	3,301	72,431	13,771
2013	316,038	289,234	64,661	3,211	70,302	16,650
2014	313,806	281,258	66,841	2,942	68,163	16,707
2015	308,170	279,054	67,070	2,636	67,304	16,923

**Fuente:** IGCEM con información de la Consejería Jurídica del Ejecutivo Estatal. Dirección General del Registro Civil 2005 – 2015.

**Cuadro IV.28. Principales movimientos registrales 2007 – 2015 en el Municipio de Valle de Bravo**

Año	Nacimientos		Defunciones		Matrimonios	Divorcios
	Generales	Menores de un año	Generales	Menores de un año		
2007	1,678	1,452	301	27	312	34
2008	1,626	1,466	360	31	318	57
2009	1,520	1,391	331	22	305	44
2010	1,626	1,427	364	30	340	58
2011	1,481	1,372	364	41	367	50
2012	1,554	1,432	395	60	332	51
2013	1,635	1,515	387	31	392	96
2014	1,697	1,587	375	47	439	70
2015	1,642	1,496	374	32	387	108

**Fuente:** IGCEM con información de la Consejería Jurídica del Ejecutivo Estatal. Dirección General del Registro Civil 2005 – 2015.

De acuerdo a INEGI, en los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 el promedio de hijos nacidos vivos es de 1.7 y el porcentaje de hijos fallecidos es de 2.8% para mujeres de edad entre los 15 a 49 años de edad.

- **Población Económicamente Activa**

**a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad)**

De acuerdo a INEGI, en los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015, la población económicamente activa (PEA) asciende al 50%, de los cuales 31.6% son mujeres y 68.4% son hombres para una población de 12 años y más.

La PEA ocupada tiene un porcentaje total de 94.4 % de los cuales el 94% es de hombres y el 95.1 para mujeres (ver Figura IV.46 y Figura IV.47).

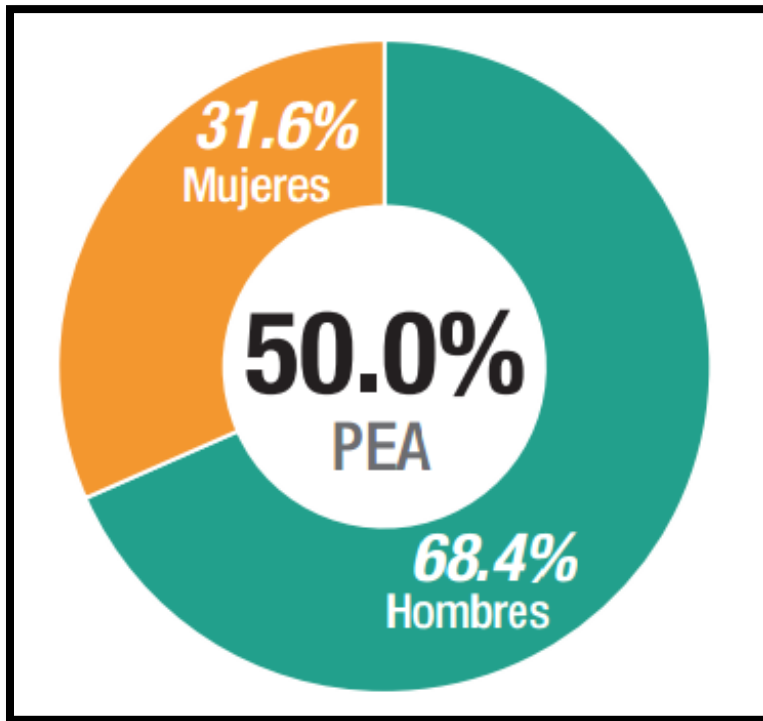


Figura IV.46. PEA en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015

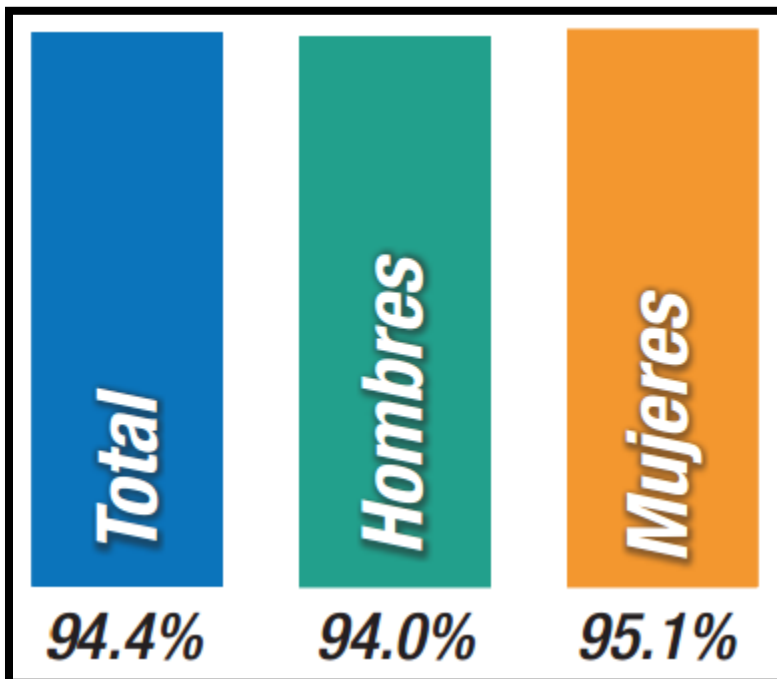


Figura IV.47. PEA ocupada en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015



Otros datos de INEGI, en el año 2010 la Población Económicamente Activa Ocupada registrada fue de 94.25%, lo que representó un índice de desempleo de 5.74%. El salario mínimo en el municipio de Valle de Bravo, al igual que en el resto del territorio nacional es de \$102.68<sup>30</sup> pesos diarios.

La distribución histórica de ingresos y salarios de la población ocupada se muestra en el Cuadro IV.29.

**Cuadro IV.29. Nivel de ingresos y salarios mínimos en el Municipio de Valle de Bravo 2010 – 2015**

Año	Total de población ocupada	Hasta 1 salario mínimo	Más de 1 salario mínimo a 2 salarios mínimos	Más de dos salarios mínimos	No especificado
2010	22,698	3,613	4,624	13,214	1,247
2015	23,864	2,085	6,174	13,598	2,007

**Fuente:** Elaboración con base a Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015 de INEGI

Como se muestra en el Cuadro IV.29, la mayor parte de la población ocupada recibe más de 2 salarios mínimos. En relación con la distribución de la PEA por sector de actividad, se tiene lo siguiente:

**Cuadro IV.30. Distribución de población según actividad en Valle de Bravo 2010 – 2015**

Año	Agropecuario, silvicultura y pesca	Industria	Servicios
2010	3,016	7,439	14,769
2015	3,062	8,267	16,889

**Fuente:** Elaboración con base en INEGI para datos de 2010 e IGCEM para datos de 2015.

El Cuadro IV.30 muestra la distribución en números absolutos de la PEA ocupada para el año 2010 y se presenta también una estimación realizada por el IGCEM para el 2015, las cifras indican que el sector con mayor número de empleados es el de servicios, concentrando 62.94% en 2010 con un estimado de 59.73% al 2015.

En este sector destacan dos actividades: el comercio inmobiliario y el turismo; sin embargo, también se registra comercio al mayoreo y menudeo, restaurantes y hoteles, servicios personales, comunales y sociales, bienes inmuebles, establecimientos financieros y transporte.

Las actividades que tienen mayor remuneración son: servicios inmobiliarios y bienes inmuebles e intangibles, alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, servicios que generaron una remuneración de \$ 163,743 millones de pesos en el 2009.

En 2010 el sector secundario empleó 31.70% de la población. La estimación para 2015 indica que la cifra disminuyó a 29.24%. En este sector destaca la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por medio de ductos; además se identificaron industrias manufactureras y de construcción.



En 2010 las actividades agropecuarias empleaban 12.85% de la PEA. En 2015 este porcentaje fue de 10.83%.

De acuerdo con el INEGI, para el año 2014 la producción agrícola en Valle de Bravo se contabilizó en 30,129.54 toneladas de cultivos como la avena forrajera y de grano, cebada en grano, frijol, maíz grano y trigo grano.

La producción generada en 2012 fue de 52,838.69 toneladas. En 2014 se registró una producción de 22,709.15 toneladas, haciendo evidente una reducción drástica en la misma.

Por su parte, la producción pecuaria registró en 2014 un total de 388.66 toneladas de carne de bovino, porcino, ovino, caprino y aves, generando una remuneración de 16,825.73 miles de pesos, cifra que se ha incrementado pese a la disminución de personal ocupado en este sector de actividad.

En este contexto, el total de unidades económicas registradas al 2015 fue de 3,228, de las cuales 3,000 pertenecen al sector servicios, 220 a la industria y a la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal pesca y caza (ver Cuadro IV.31).

**Cuadro IV.31. Unidades económicas por actividad económica según tamaño**

Actividad económica	Tamaño de la empresa			
	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza	3,054	148	22	4
Industria	210	7	3	0
Servicios	2,836	141	19	4

**Fuente:** Elaboración con base en el Directorio Estadística Nacional de Unidades Económicas 2015

Si bien el comportamiento de las variables económicas muestra una actividad creciente, es importante señalar que algunas cuestiones como la inseguridad han generado una reducción importante en la rentabilidad de varias actividades económicas.

Ante esta situación se observa la necesidad de contar con mayor capacidad de respuesta ante situaciones de este tipo, de modo que se garanticen las condiciones adecuadas para promover el desarrollo económico y social del municipio.

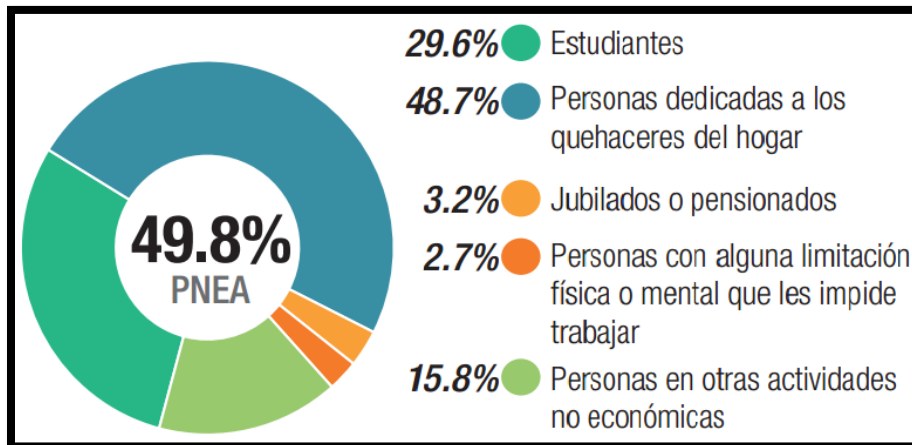
El Índice de especialización económica (IEE) permite observar el comportamiento de la dinámica de las actividades económicas sobre el territorio, haciendo posible la identificación de ventajas competitivas para el municipio.

Para el caso de Valle de Bravo, 14,769 empleados, es decir, 59.32% se concentran en el sector terciario generando así un índice de especialización en este sector de 0.6.

La Tasa de Dependencia Económica (TDE) permite conocer la relación de la población económicamente activa con respecto a la población total. La utilidad de esta tasa consiste en determinar el porcentaje de la población que depende de aquella que está en posibilidades de trabajar. Para el caso de Valle de Bravo se calcula una TDE de 0.4.

**b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar**

Entre los datos destacados de INEGI, en los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015, la población no económicamente activa (PNEA) para una población de 12 años o más cuyos valores y porcentajes se presentan en la Figura IV.48.



**Figura IV.48. PNEA en Valle de Bravo de 12 años o más en el año 2015**

Es necesario señalar que existe un porcentaje de la población de 12 años y más con condición de actividad no especificada del 0.2%. Los valores a nivel municipal del año 2015 de acuerdo a la tasa de desocupación se presentan en el Cuadro IV.32:

**Cuadro IV.32. Trabajo no remunerado en Valle de Bravo 2015**

Población de 12 años y más	Condición de trabajo no remunerado										
	Realiza trabajo no remunerado	Tipo de actividad <sup>1</sup>								No realiza trabajo no remunerado	No especificado
		Atender a personas con discapacidad <sup>2</sup>	Atender a personas enfermas <sup>2</sup>	Atender a personas sanas menores de 6 años <sup>3</sup>	Atender a personas sanas de 6 a 14 años <sup>3</sup>	Atender a personas de 60 años o más <sup>4</sup>	Preparar o servir alimentos para su familia	Limpiar su casa, lavar o planchar la ropa de su familia	Hacer las compras para la comida o la limpieza		
	Total										
50,570	68.15	1.76	1.68	22.31	18.09	4.43	80.48	84.66	81.78	29.72	2.13
	Varones										
24,192	45.73	2.04	1.79	18.59	14.62	4.57	55.83	61.35	69.29	50.82	3.45
	Mujeres										
26,378	88.71	1.63	1.63	24.06	19.73	4.36	92.13	95.68	87.68	10.37	0.92

**Fuente:** Encuesta Intercensal 2015 de INEGI



### c) Población económicamente inactiva

Con base en las cifras del INEGI, en el 2010 se identificó una Población Económicamente Activa (PEA) de 27,300 personas, de las cuales 25,248 se hallaban ocupadas y sólo 2,051 estaban desocupadas. Por su parte, la Población Económicamente Inactiva (PEI) se registró en 20,483, que representa un 44.56%, respecto a la población de 12 años o más.

### d) Población indígena

Es importante señalar que de acuerdo al Convenio No 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes en sus artículos 6 y 7 se menciona lo siguiente:

#### Artículo 6:

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:
  - a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;
  - b) establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población, y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan;
  - c) establecer los medios para el pleno desarrollo de las instituciones e iniciativas de esos pueblos, y en los casos apropiados proporcionar los recursos necesarios para este fin.
2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

#### Artículo 7

1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.
2. El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento.





3. Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.
4. Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.

### **Análisis retrospectivo de la Demografía**

En el Municipio de Valle de Bravo se reportó en el año 2015:

- Una población total de 65,703 habitantes (0.40% de la población Estatal), de los cuales 31,980 son hombres y 33,723 son mujeres.
- La relación de hombres – mujeres era del 94.8
- La edad mediana es de 26 años o menos.
- Una densidad de habitantes por hectárea con 163.9 habitantes/km<sup>2</sup>;
- La tasa de crecimiento<sup>31</sup> de 3.03%.
- Población afiliada a servicios de salud 89.6%.
- 9.85% de la población se considera indígena.
- El 0.95% de la población de 3 años y más habla alguna lengua indígena.

Es importante destacar que en este Municipio se viene registrando un aumento en la tasa de crecimiento poblacional y esto a pesar de la inmigración que se presenta de otros estados del país, que arriban principalmente a las ciudades urbanas, buscando mejorar su empleo, su nivel de educación y de servicios públicos y privados.

El proyecto no afecta a las comunidades indígenas, toda vez que los terrenos del proyecto no les pertenecen. Respecto a las Recomendaciones 37/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, cabe señalar que este no es aplicable al proyecto, derivado de que dicha recomendación es para los indígenas Yaquis de Sonora.

De acuerdo a las Recomendaciones 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, es aplicable al pueblo Wixárika en el Estado de San Luis Potosí, por lo que no es aplicable al Proyecto por ubicarse en el Estado de México.

## **B) Factores socioculturales**

### **1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.**

Los pobladores cercanos al SA, aún extraen leña y otros recursos de origen vegetal, además de practicar la cacería de la fauna silvestre, para su alimentación.

## 2) Nivel de aceptación del proyecto.

Para visualizar la aceptación que podrán tener la nueva instalación, es importante señalar que el promovente utilizará tecnología para potenciar el sitio de proyecto, generando empleo en beneficio de varios pobladores. Derivado de lo anterior, se contempla que tendrá un buen nivel de aceptación social, debido a la prestación del nivel de servicios y a la generación de empleo local.

## 3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicarán las nuevas instalaciones y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El terreno donde se ubica el proyecto es de uso comercial y se asentamientos humanos de acuerdo con INEGI, en su carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI.

## 4) Patrimonio histórico.

No hay sitios históricos dentro del AP, pero si en sus inmediaciones. A 2.11 kilómetros metros al noreste del AP y fuera del SA se halla una zona arqueológica (ZA), como se aprecia en la Figura IV.49.

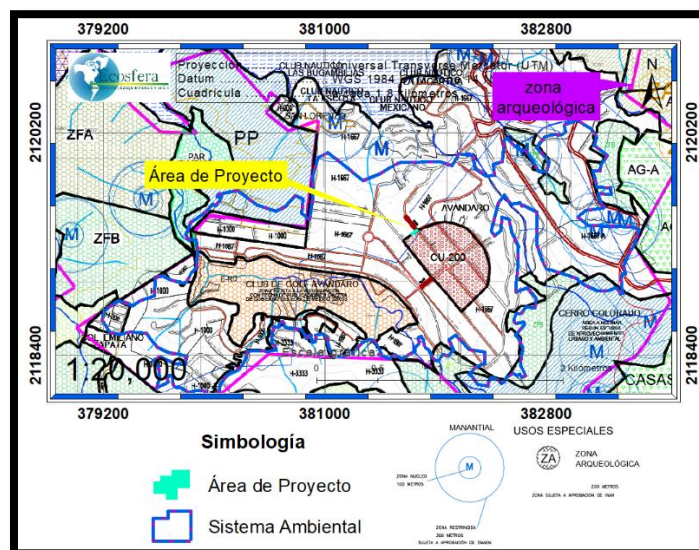


Figura IV.49. Zona arqueológica y su ubicación respecto al AP

## Análisis retrospectivo de los Factores Sociocultural

Algunos pobladores extraen leña y practican la cacería para autoconsumo. Se generarán empleos para la población local, ya que el uso del suelo es comercial. Hay una zona arqueológica cercana, pero sin vínculo con el proyecto.



#### IV.3.1.4. Paisaje.

Podemos considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso (Muñoz-Pedrerros)<sup>32</sup>. El paisaje es desde el contexto ecológico, una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella.

Además de esta definición, existe otro enfoque que apunta a una idea diferente, al concepto de paisaje visual, que considera más la estética y la capacidad de percepción del paisaje de un observador. Bajo este enfoque se habla de paisaje visual o percibido en lugar de paisaje ecológico, poniéndose el énfasis en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador, y aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante.

De acuerdo con estas consideraciones, puede desarrollarse la descripción del paisaje:

- Mediante los elementos derivados de la percepción del observador.
- A través de los elementos derivados del propio territorio.

Con base en lo anterior, se realizará la descripción mediante una técnica mixta, con énfasis en el segundo enfoque. De esta manera, se consideran cinco aspectos importantes.

- a) Visibilidad.
- b) Fragilidad visual.
- c) Calidad paisajística.
- d) Frecuencia de presencia humana.
- e) Singularidades paisajísticas.

Sabiendo que la descripción del paisaje conlleva componentes subjetivos y a fin de contenerlos, se definen los aspectos anteriormente mencionados, de manera que estos se desarrollen más adelante, bajo un marco de referencia predeterminado.

A continuación, se procede a su definición:

- a) Visibilidad.** Es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Se estudia con base en datos topográficos: altitud, orientación, pendiente, etc.
- b) Fragilidad del paisaje.** Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que produzcan en él. La integran factores biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).
- c) Calidad paisajística.** Esta se define en función de tres elementos de percepción: características intrínsecas, calidad visual y calidad del fondo escénico. Las características intrínsecas del sitio se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.



La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 a 700 m, donde se aprecian las formaciones vegetales, la litología, las grandes masas de agua, etc.

Finalmente, la calidad del fondo escénico o fondo visual del área donde se establecerá el proyecto, está determinado por la intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y rasgos geomorfológicos.

- d) **Frecuencia de presencia humana.** Esta variable considera que existen diferencias notables en la percepción del paisaje, sin observadores y con alta frecuencia de visitas, dado que la población afectada toma importancia en el segundo caso. Por ello, las carreteras, núcleos urbanos y miradores deben considerarse.
- e) **Singularidades paisajísticas.** Son los elementos sobresalientes de carácter natural o artificial, incluyéndose los recursos científicos, culturales e históricos.

Habiendo establecido los conceptos que servirán de base para la descripción del paisaje, se enuncian a continuación las fases de su análisis, para su desarrollo:

- A. **Definición del área de estudio.**
- B. **Determinación de las unidades de paisaje.**
- C. **Descripción del paisaje.**

Enseguida comienza la aplicación de los conceptos y técnica señalada anteriormente, al sitio específico del área de estudio.

#### A. Definición del área de estudio.

El área de estudio, evidentemente, está determinada por la localización del proyecto que corresponde a la ubicación específica. Su área de influencia se define por la integración de tres variables<sup>33</sup>.

- 1) Concentración demográfica.
- 2) Accesibilidad.
- 3) Flujo de pasajeros y turistas en las inmediaciones del predio.

La concentración demográfica comprende la cantidad de población existente en aquellas localidades que tienen accesibilidad visual, desde su locación hacia el área de estudio.

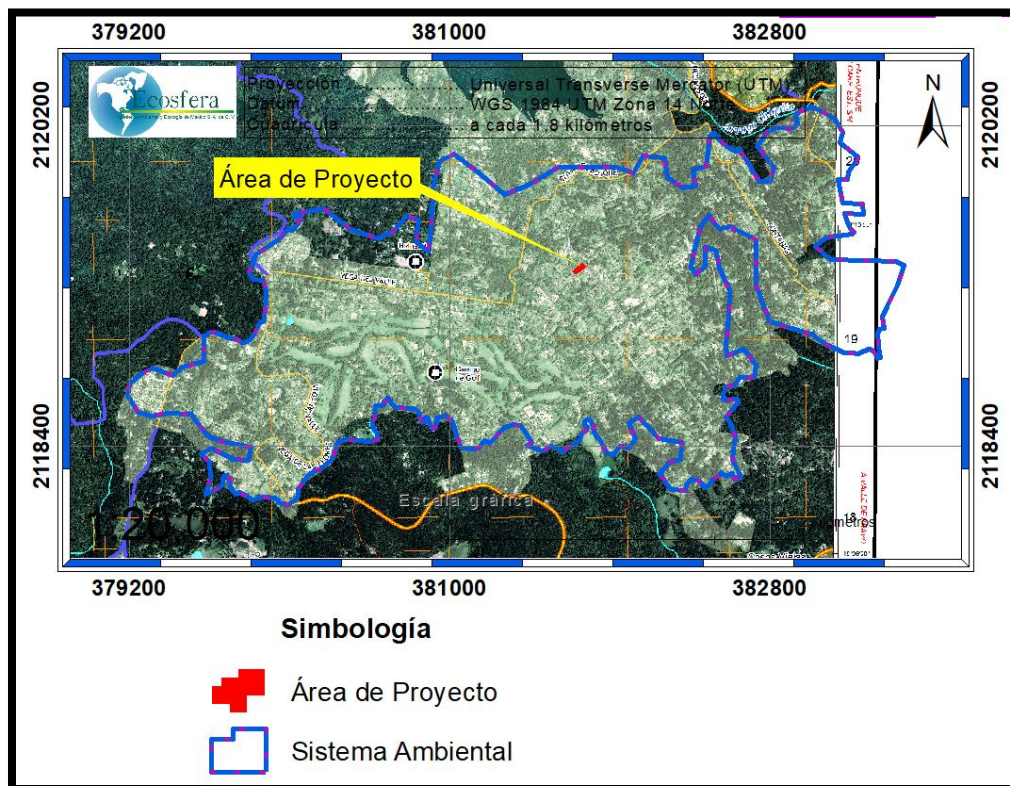
Finalmente, el flujo de pasajeros y turistas considera la cantidad de personas que transitan por las vialidades próximas al predio de proyecto y que lo hacen con fines turísticos o de traslado cotidiano.

Considerando los tres factores anteriores, el área de influencia paisajística se definió en primera instancia, en función de la localidad urbana dentro del SA que es a la que pertenece el área de estudio (ver Figura IV.50).

Se analizó la localidad, con fundamento en la plataforma Google Earth PRO<sup>34</sup>, y la Carta Topográfica de INEGI escala 1:2000 del año 2018, considerando su cercanía y su accesibilidad visual, determinada por su posición topográfica, obteniéndose los siguientes resultados:

**Cuadro IV.33. Visibilidad paisajística del predio desde las localidades cercanas**

Localidad	Observación
Valle de Bravo	Si tiene accesibilidad visual. El predio se ubica a sobre las calles Del Carmen y Jardines



**Figura IV.50. Ubicación del SA y del AP dentro del SA en la Carta Topográfica E14A46b escala 1:20,000 del año 2018**

Por su ubicación topográfica, los vecinos de la localidad Valle de Bravo tienen visibilidad paisajística con el AP que reporta un total de 25,554 habitantes residentes.

Con base en los datos anteriores, la concentración demográfica que en determinado momento tiene accesibilidad visual por la cercanía en un radio de 500 metros, asciende a 1,938 pobladores regulares, de la localidad antes referida.

Esto se visualiza en la Figura IV.51 y en la Figura IV.52.

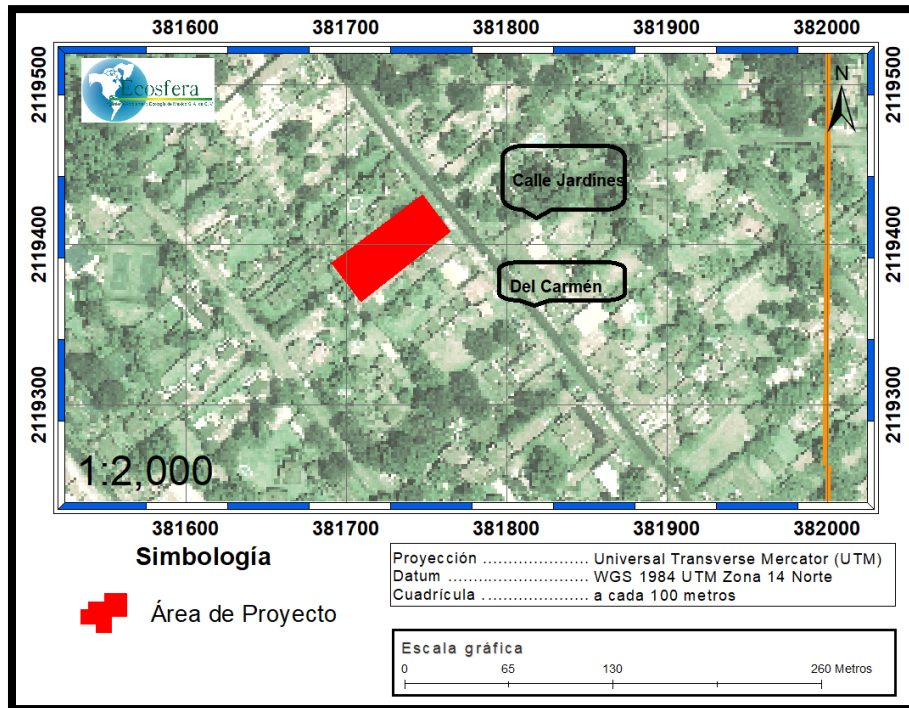


Figura IV.51. Calles en la zona de proyecto

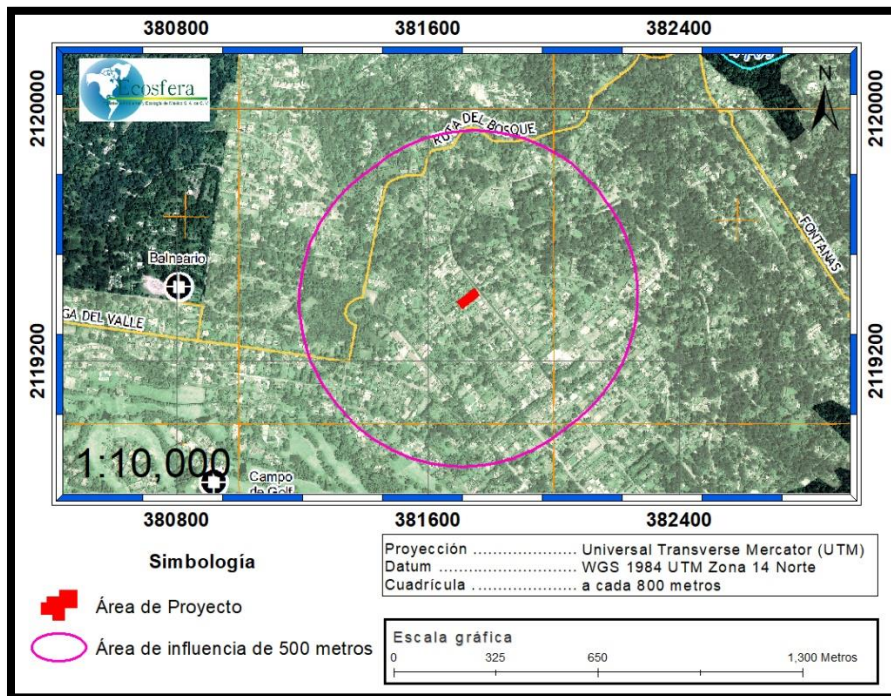
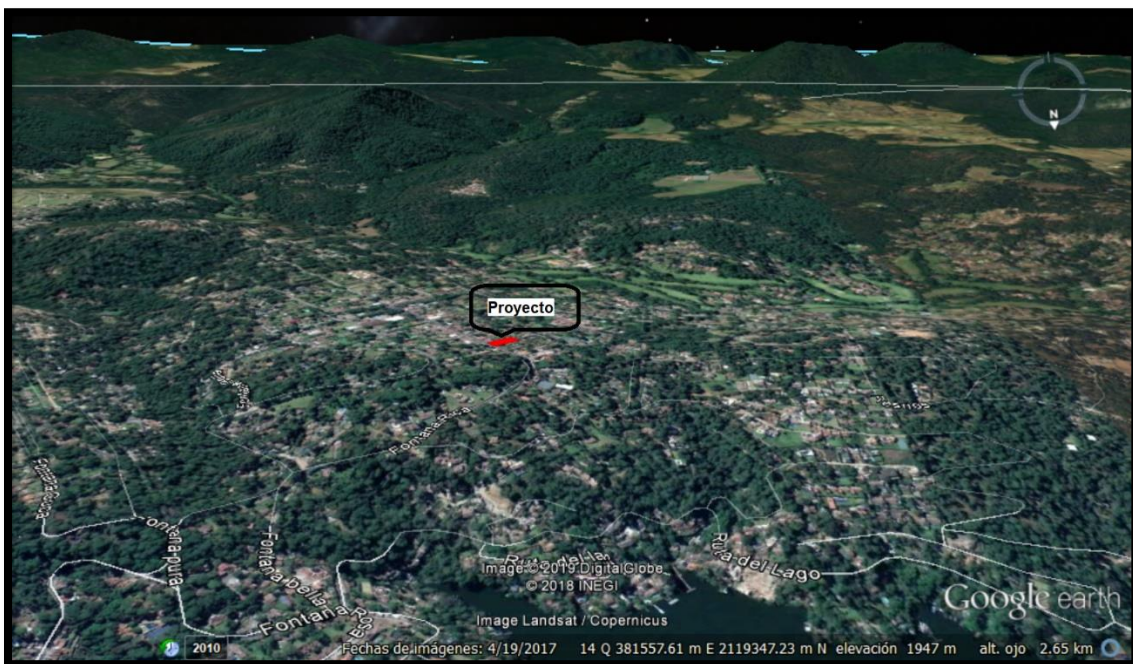


Figura IV.52. 500 metros a la redonda de la zona de proyecto

Se muestran en la Figura IV.53 hasta la Figura IV.56, las vistas panorámicas de las localidades antes referidas.



**Figura IV.53. Vista panorámica norte desde la zona de proyecto**



**Figura IV.54. Vista panorámica sur desde la zona de proyecto**

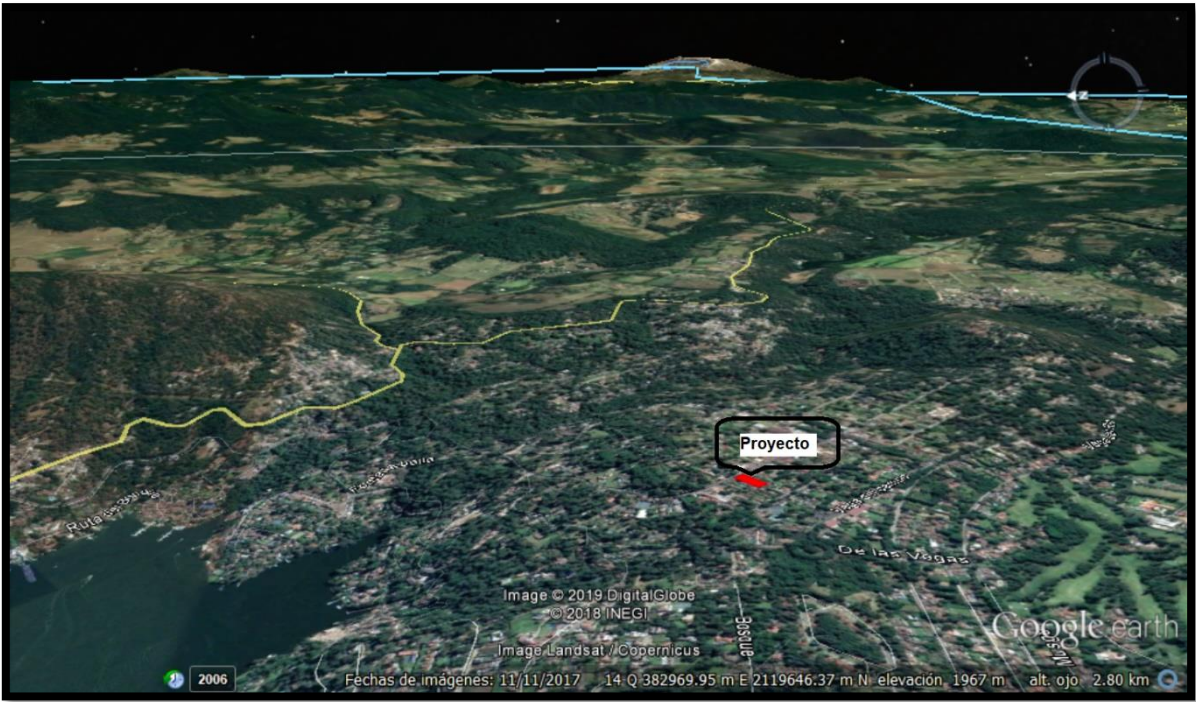


Figura IV.55. Vista panorámica este desde la zona de proyecto

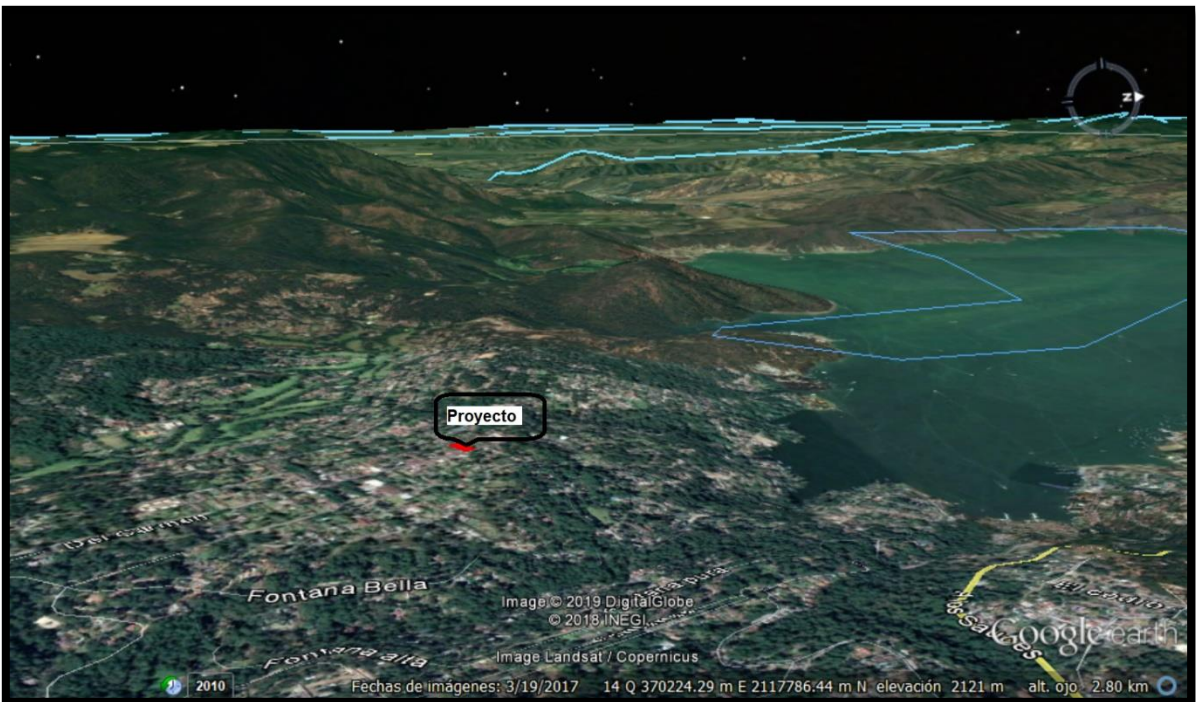


Figura IV.56. Vista panorámica oeste desde la zona de proyecto





En cuanto al flujo de pasajeros, es importante destacar que, aunque la zona corresponde a zona urbana pertenece a un centro turístico. En este sentido, el flujo de pasajeros que potencialmente puede acceder, es amplio y transita por las calles, y que interconecta con las viviendas de los vecinos.

Debido a las características de la zona, se apreció durante los trabajos de campo, que el flujo vehicular corresponde a vehículos de los vecinos y de los visitantes que acuden a la “Presa Valle de Bravo” que realizan actividades turísticas principalmente, así como a unidades de servicio de dependencias gubernamentales, lo que es muy amplio.

### Conclusiones

- I. La accesibilidad al paisaje vinculado con el AP, es directa, pero escasa. Esto se debe a la ubicación geográfica, en una zona residencial de acceso limitado, que determina una población residente reducida.
- II. En cuanto al flujo de pasajeros, la relación está dada por el tránsito de pobladores entre las localidades mencionadas. Los pasajeros que se desplazan en la interconexión de esta localidad, tienen acceso a la vista paisajística del sitio, al cruzar por las calles cercanas. Para los pobladores locales y para la comunidad visitante, en general, el acceso al paisaje es directo y durante la realización de sus actividades. Para los pobladores el paisaje representa su entorno natal.
- III. Se establece:
  - a. Concentración demográfica media (1,938 habitantes residentes).
  - b. Accesibilidad directa del paisaje del AP, que posee interés turístico y recreativo, por tratarse de una zona cercana al lago de Valle de Bravo.
  - c. Accesibilidad directa a los pobladores en la realización de sus actividades comunitarias y diarias, al transitar por las calles municipales y de los turistas en sus actividades recreativas.
  - d. Con base en las consideraciones anteriores, el AP, por la modificación del paisaje derivado de la construcción y operación del proyecto, queda inmersa dentro de la delimitación efectuada.

### B. Determinación de la unidad de paisaje

Las unidades de paisaje se definen como las porciones de la superficie terrestre, provistas de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, clima, aguas, suelos, vegetación, fauna silvestre), forman un conjunto de interrelación e interdependencia.

Para su identificación y establecimiento se consideran criterios ecológicos y morfo pedológicos, de manera que se parte jerárquicamente del clima descendiendo al nivel de la vegetación tomando a esta, como la parte integral de cada unidad de paisaje, y luego



se continua de la vegetación a las unidades de paisaje específicas, estableciendo una línea de razonamiento que va de la cobertura hacia el substrato.

De esta manera, se reconocen y separan las unidades del paisaje, en función de sus límites naturales establecidos por su tipo de roca, pendiente, relieve y criterios morfopedológicos<sup>35</sup>.

Para el caso de estudio, conviene señalar que se establecerán las Unidades de Paisaje (UP) con base a los aspectos visuales o a los factores considerados como definitorios del paisaje (MUÑOZ – PEDREROS, 2004). Para ello, se utiliza el siguiente procedimiento:

- Determinar el componente central, que es el más representativo del área: la vegetación o el relieve.
- Ubicar geográficamente el área, reconociendo unidades homogéneas con base al elemento central seleccionado.
- Integrar los componentes restantes del paisaje a las unidades homogéneas establecidas.

De acuerdo con lo reportado en la cartografía de INEGI Serie VI de Usos de Suelo y Vegetación y los trabajos de campo, la vegetación que existe dentro del AP, está asociada con tipo de uso de suelo de "Urbano construido" cuyo estado de vegetación es de árboles frutales exóticos y representa el componente del paisaje del AP.

La cartografía de INEGI Serie VI y los trabajos de campo, la vegetación que existe dentro del AP en la zona donde se desarrollará la construcción del centro comercial y que es sometida en esta evaluación de impacto ambiental es de Urbano Construido (uc).

Por otra parte, en el Cuadro IV.34, se aprecian diversas unidades de paisaje (UP), a partir de la cobertura vegetal (cv), con base en Muñoz-Pedrero (2004). La que tiene una aplicabilidad más próxima a las características del AP, es la número 15, "**Cultivos de frutales menores**".

**Cuadro IV.34. Unidades de Paisaje a partir de la cobertura de vegetación como componente central**

Vegetación palustre	Matorrales
1. Plantas de ribera (e.g., juncales)	13. Matorral nativo poliespecífico
2. Plantas flotantes	14. Matorrales monoespecíficos
3. Otras plantas acuáticas	15. Cultivos de frutales menores
Vegetación herbácea	Parques
4. Líquenes y musgos	16. Parques en pastizales naturales
5. Hierbas ralas	17. Parques en praderas antrópicas
6. Pastizales naturales	18. Parques en barbechos
7. Praderas antropizadas	Bosques y plantaciones
8. Empastadas agrícolas	19. Bosques nativos densos
9. Cultivos de cereales	20. Bosques nativos ralos
10. Cultivos de tubérculos	21. Plantaciones monoespecíficas adultas
11. Cultivos de oleaginosas	22. Plantaciones monoespecíficas jóvenes
12. Otros cultivos	



Una vez que ha sido reconocida la UP del proyecto, se procede a desglosar el componente relativo a la pendiente.

En este sentido, la UP, relativa a cultivos de frutales menores (UP – cv – uc), se establece en un relieve de lomerío suave, con una altitud que fluctúa de 1,945 y los 1,947 m.s.n.m. y una pendiente que asciende de Este a Oeste.

La pendiente fluctúa en el sentido Este a Oeste, con valores de 0% – 15 % como se aprecia en la Figura IV.57.

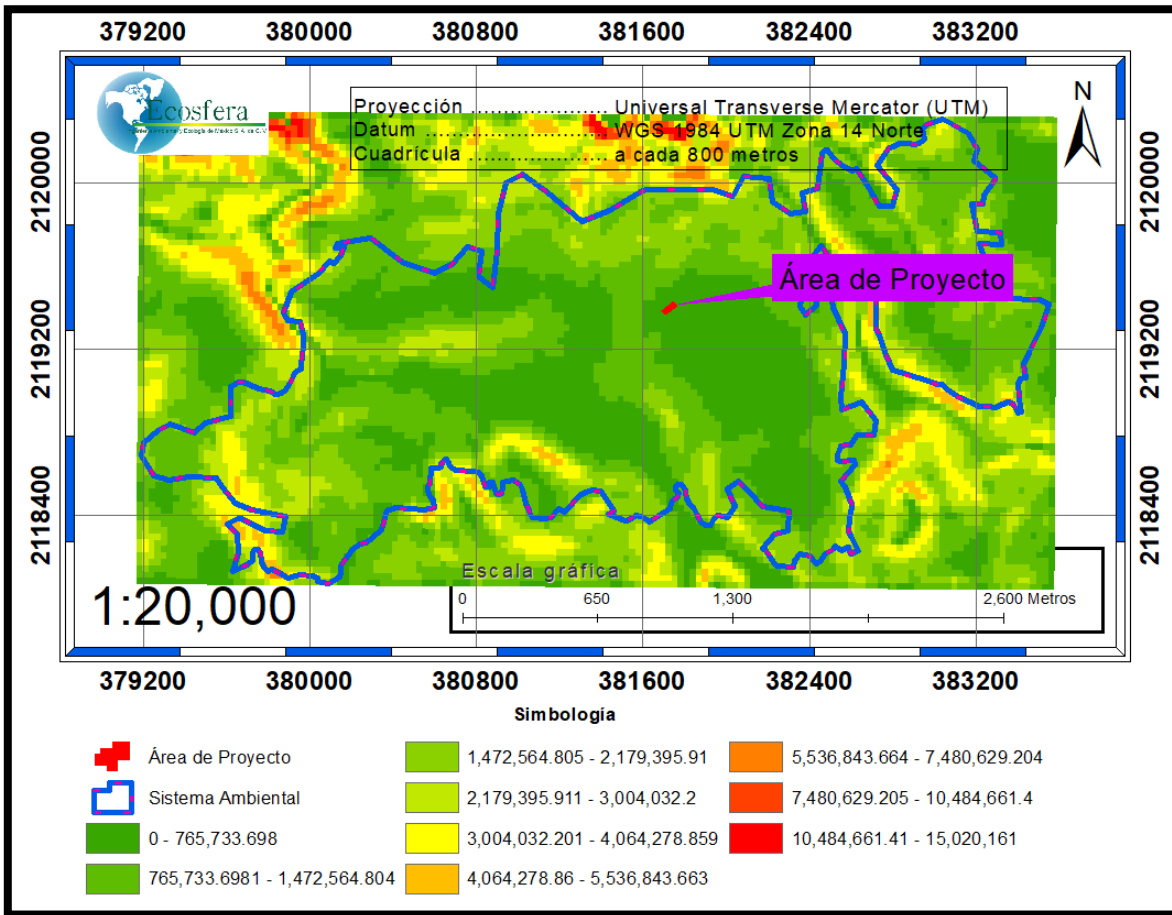


Figura IV.57. Pendiente del AP

Con base en los datos de vegetación y relieve que se presentan en el AP, se reconoce una unidad homogénea pero fragmentada, en la superficie del predio de proyecto, constituida por manchones de vegetación, asentados sobre el área de proyecto que presenta muy suave pendiente.

La distribución de la orientación del AP se presenta en la Figura IV.58.

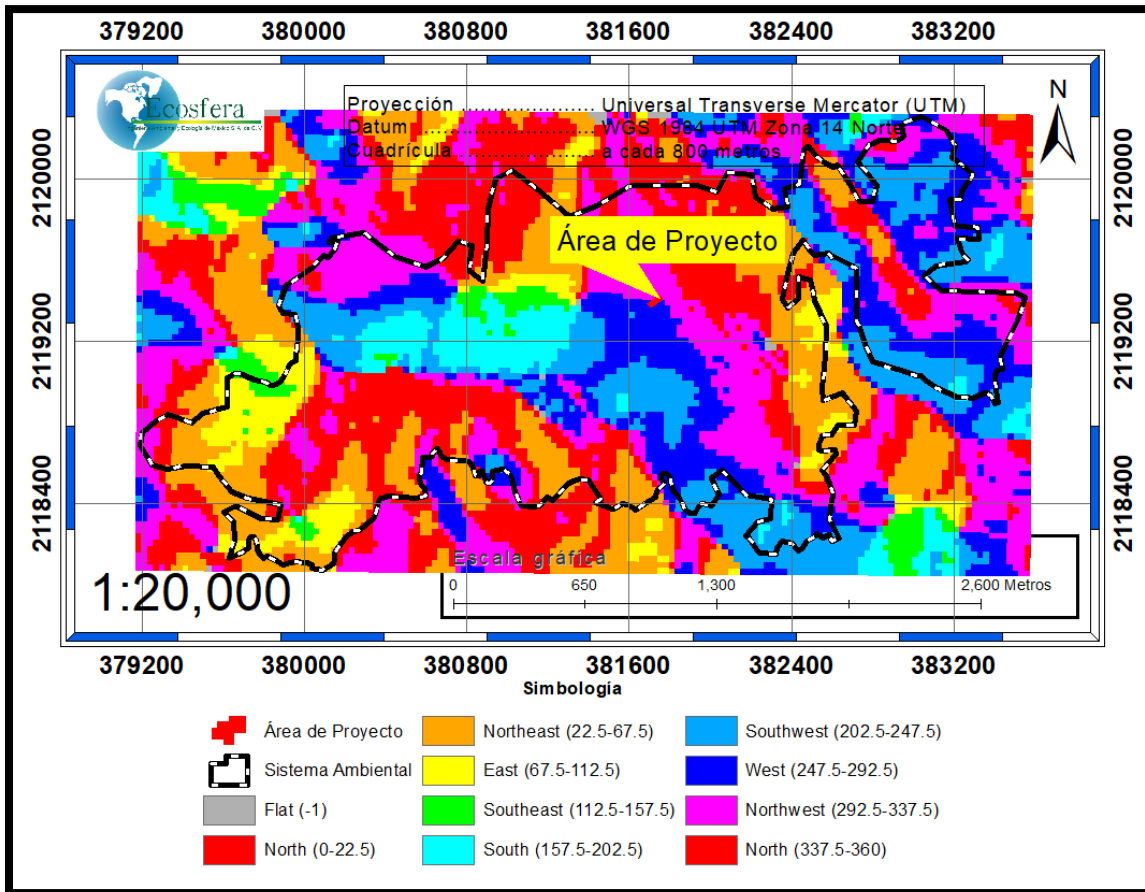


Figura IV.58. Orientación del AP

Con base en las UP, ya por la vegetación (UP – cv – uc), y el relieve que se presenta en el AP, se reconoce una unidad homogénea, constituida con escasas plantas asentadas sobre área de pendiente ligera.

### C. Integración de componentes del paisaje.

Este apartado se desarrolla aplicando a la UP definida en párrafos anteriores (en sus dos modalidades), los conceptos previamente establecidos:

- Visibilidad.
- Fragilidad visual.
- Calidad paisajística.
- Frecuencia de presencia humana.
- Singularidades paisajísticas.
- Para ello conformamos matrices de integración que concentran la UP y los conceptos en los que se basa la descripción del paisaje (Cuadro IV.35).



**Cuadro IV.35. Evaluación del paisaje**

Concepto		UP – cv – uc
<b>Visibilidad</b>		
Altitud	Intervalo de 1,945 y los 1,947 m.s.n.m.	
Orientación	Ladera este – oeste de lomerío suave.	
Pendiente	Variable, pero muy suave: de 0% a 1%	
<b>Fragilidad</b>		
<b>Factores Biofísicos</b>		
Tipo de suelo	La clave edafológica donde se pretende instalar el centro comercial es: urbano construido cuyo sellamiento ya alteró la unidad de suelo.	
Estructura de la vegetación	La vegetación presente en el área del proyecto, se reporta urbana construida o asentamiento urbano.	
Diversidad de la vegetación	No aplica el índice de diversidad, ya que se trata de arbolado urbano, introducido.	
Estatus de protección	No hay especies protegidas.	
Evaluación de la Fragilidad visual <sup>1</sup>	1.66 = media-baja.	
<b>Factores Morfológicos</b>		
Tamaño de la cuenca visual	Se tiene un campo visual de total desde los cerros norte y sur del AP.	
Forma de la cuenca visual	Pie de loma muy suavizada.	
Altura relativa	1,947 m.s.n.m.	
<b>Calidad Paisajística</b>		
<b>Características Intrínsecas</b>		
Morfología <sup>2</sup>	Forma	Plana
	Textura	Cubierta arbórea.
	Estructura	Capa no continua que no recubre todo el suelo.
Vegetación	Vegetación introducida denominada como Otros cultivos reportada como cultivos de frutales menores.	
Calidad visual a una distancia de 500 a 700 m	Formaciones vegetales	Con una panorámica del predio, vista desde el Este, se aprecia una pendiente muy suavizada con cubierta de árboles frutales.
	Litología	Basalto, solo en escasos claros, al igual que el suelo.
<b>Calidad del Fondo Escénico</b>		
Intervisibilidad	Cuenca pequeña (inferior a 10 km).	
Altitud	Menor a 2,000 msnm.	
Formaciones vegetales	Cultivos de frutales menores.	
Diversidad vegetal	Baja (pocas especies). Presenta especies arbóreas y arbustivas de tallos gruesos.	
Rasgos geomorfológicos	Lomerío suavizado con orientación Este – Oeste.	
<b>Frecuencia de Presencia Humana</b>		
Calle Del Carmén	El volumen de flujo de pasajeros es medio por su cercanía a lugares turísticos y el predio no representa un espacio turístico o recreativo	El volumen de flujo de pasajeros es mediano con relación al fondo escénico, el cual representa un espacio turístico o recreativo.
Pobladores de la comunidad Valle de Bravo.	La densidad poblacional de esta comunidad urbana es muy media ya que en grupo asciende a 25,554 habitantes, por lo que el número de beneficiarios del recurso paisaje visual es muy amplio. La población no reconoce en el predio un espacio natural que le resulte agradable, pero no es de escaso interés. La comunidad reconoce que este espacio ha sido afectado por sus propias actividades de servicios públicos.	La densidad poblacional a 500 metros a la redonda es muy media: 1,938 habitantes en total, por lo que el número de beneficiarios del recurso paisaje visual es reducido.  El paisaje visual del fondo escénico es un recurso de una comunidad reducida (1,938 habitantes locales), que reconocen un espacio paisajístico de fácil acceso, por ubicarse en las partes planas de este valle.  Esta población reconoce un espacio natural que le resulta agradable, pero de escaso



Concepto	UP – cv – uc	
		interés. La comunidad considera que este espacio ha sido afectado por sus propias actividades vecinales.
Singularidades Paisajísticas		
Recursos científicos	Ausentes.	En el fondo escénico se reportan especies endémicas y protegidas.
Recursos culturales	Tradicionalmente se ocupó el predio como una plaza comercial, con un área verde provista de árboles frutales introducidos.	La región es eventualmente visitada por los pobladores locales por el tránsito urbano.

**Nota:** 1- Se utilizaron los valores de fragilidad de **Pedrero (2004)**, (Anexo II). Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3, de menor a mayor. A mayor fragilidad menor capacidad de respuesta ante cambios en el paisaje, es decir, menor capacidad de absorción visual (**Escribano, 1991**<sup>36</sup>).  
 2- Se utilizan las unidades definidas por **Pedrero (2004)**, (Anexo II).

- **Descripción del paisaje**

Unidad de paisaje UP- cv – uc

Esta UP presenta una visibilidad baja, cuya fragilidad es de tendencia media-baja, en tanto que manifiesta una moderada calidad paisajística intrínseca.

En lo concerniente a la frecuencia de la presencia humana, esta UP tiene una situación en la que los observadores, toda vez que transitan por la zona y sin relación con algún valor paisajístico, por su significado turístico o recreativo.

Para estos observadores, que corresponden a los pobladores locales, los cuales son reducidos, pero no escasos, esta UP no representa un espacio de interés turístico, que sin embargo presenta cierto valor paisajístico, aunque afectado por las actividades comunitarias y de desarrollo. Sus singularidades paisajísticas están representadas por un uso tradicional comunitario.

**Fondo escénico**

El fondo escénico de la UP está representado por Topografía de Lomerío de basalto con mesetas y un lago artificial “Presa Valle de Bravo” en la parte Oeste del SA. Debido a lo expuesto, el predio de proyecto se ubicó en una zona geomorfológicamente factible para el establecimiento de un centro comercial, ya que su conformación prácticamente plana (rango menor al 5%), facilita la excavación para la cimentación de las instalaciones y su constitución geológica permite que la zona sea sin riesgo de derrumbes.

La orientación de la cuenca visual tiene una orientación es sureste/noroeste, que se clasifica como una cuenca local visual media, mayor a los 10 km de extensión con formaciones vegetales de tipo urbano introducido, que constituyen una capa discontinua que cubre en manchones la superficie del suelo, de tal manera que las rocas superficiales son apreciables en algunos espacios. La diversidad biótica está formada por pocas especies nativas y numerosas especies ornamentales introducidas.



Respecto a la frecuencia de la presencia humana, el fondo escénico tiene una situación en la que los observadores son frecuentes y abundantes, toda vez que transitan por la zona numerosos turistas con relación a los valores paisajísticos, por su significado turístico o recreativo.

Otros observadores corresponden a pobladores locales, los cuales son abundantes, a los cuales el escenario paisajístico representa un espacio de escaso interés, aunque de cierto valor paisajístico, pero afectado por las actividades comunitarias y de desarrollo.

Sus singularidades paisajísticas están representadas por un uso tradicional comunitario, para el pastoreo de ganado, para la extracción eventual de frutos y leña, para actividades agrícolas, pecuarias, forestales y para la extracción de plantas medicinales.

### **Análisis retrospectivo del Paisaje**

La accesibilidad al paisaje vinculado con el AP, es directa y abundante, debido a su ubicación en una zona urbana, que determina una población residente amplia (25,554 habitantes en toda la zona urbana y 1,938 habitantes en 500 metros a la redonda habitantes) y una de población visitante de temporada.

El flujo de pasajeros es por el tránsito de pobladores de las localidades, a través de las vialidades locales, los cuales tienen acceso a la vista paisajística del sitio. A su vez, los pobladores locales y la comunidad ejidal local, tienen acceso al paisaje de forma directa, desde su comunidad y durante la realización de sus actividades, que representa su entorno natal. También se tiene accesibilidad directa del paisaje del AP, por quienes tienen interés turístico y recreativo en el lago de Valle de Bravo.

Con base en la cartografía de INEGI y los trabajos de campo, el AP está en una zona urbana, que son los rasgos centrales del paisaje. Por ello, se tienen una unidad de paisaje (UP), con base en Muñoz-Pedrero (2004): la UP de cultivos de frutales menores. La afectación por el desarrollo del proyecto es permanente, debido a las actividades de desarrollo.

### **IV.3.2. Diagnóstico ambiental.**

#### **Síntesis de los análisis retrospectivos de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos.**

En este apartado se integra una síntesis socioeconómica-política-ambiental, debido a que el proyecto en cuestión se asienta en un predio netamente ubicado en zona urbana, no obstante que se encuentra dentro de un área natural protegida de competencia federal, bajo la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales y denominada Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, que fue decretada en el año de 1941.



Debido a la antigüedad del ANP y a consecuencia de que el Programa de Manejo del ANP fue publicado en noviembre del año 2018, el avance de la mancha urbana progresó intensamente, ocupándose amplias extensiones de la superficie territorial del ANP.

Por lo anterior, la síntesis se integra, considerando la siguiente secuencia:

- División política ambiental
- Componentes socioeconómicos
- Componentes naturales: abióticos y bióticos

El predio de proyecto se ubica en una ANP que fue decretada en el año de 1941, a fin de poder utilizar las aguas del río Tilostoc, formado por los ríos de Valle de Bravo y Malacatepec. En el año de 2005, la SEMARNAT emitió el Acuerdo mediante el cual se recategorizó como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México.

Es importante destacar que las cuencas de dichos ríos, forman parte del sistema Cutzamala, siendo estos ríos los que dotan de agua potable a la zona metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo al Distrito Federal, así como a varios municipios conurbados del Estado de México.

Por otra parte, en el año de 2015, la CONANP incorporó el ANP de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México, al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la ficha de registro SINAP No. 076. Finalmente, se emitió el aviso por la SEMARNAT, en el año de 2016, de dicha ANP.

Considerando la publicación de la CONANP de noviembre de 2017<sup>37</sup>, se confirma que el AP está vinculada con el Área de Protección de Recursos Naturales: Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Por último, con base en la publicación de noviembre de 2018 del Programa de Manejo del ANP, el predio de proyecto se asienta en la subzona de Asentamientos Humanos y coincide con las actividades permitidas, relativas a la “Construcción de infraestructura”, dado que el Centro Comercial Fresko Avándaro corresponde a este tipo de construcción.

La referida subzona de Asentamientos Humanos, forma parte del Municipio de Valle de Bravo, que reportó en el año 2015, una población total de 65,703 habitantes (31,980 son hombres y 33,723 son mujeres), siendo una comunidad joven, dado que la edad mediana es de 26 años o menos.



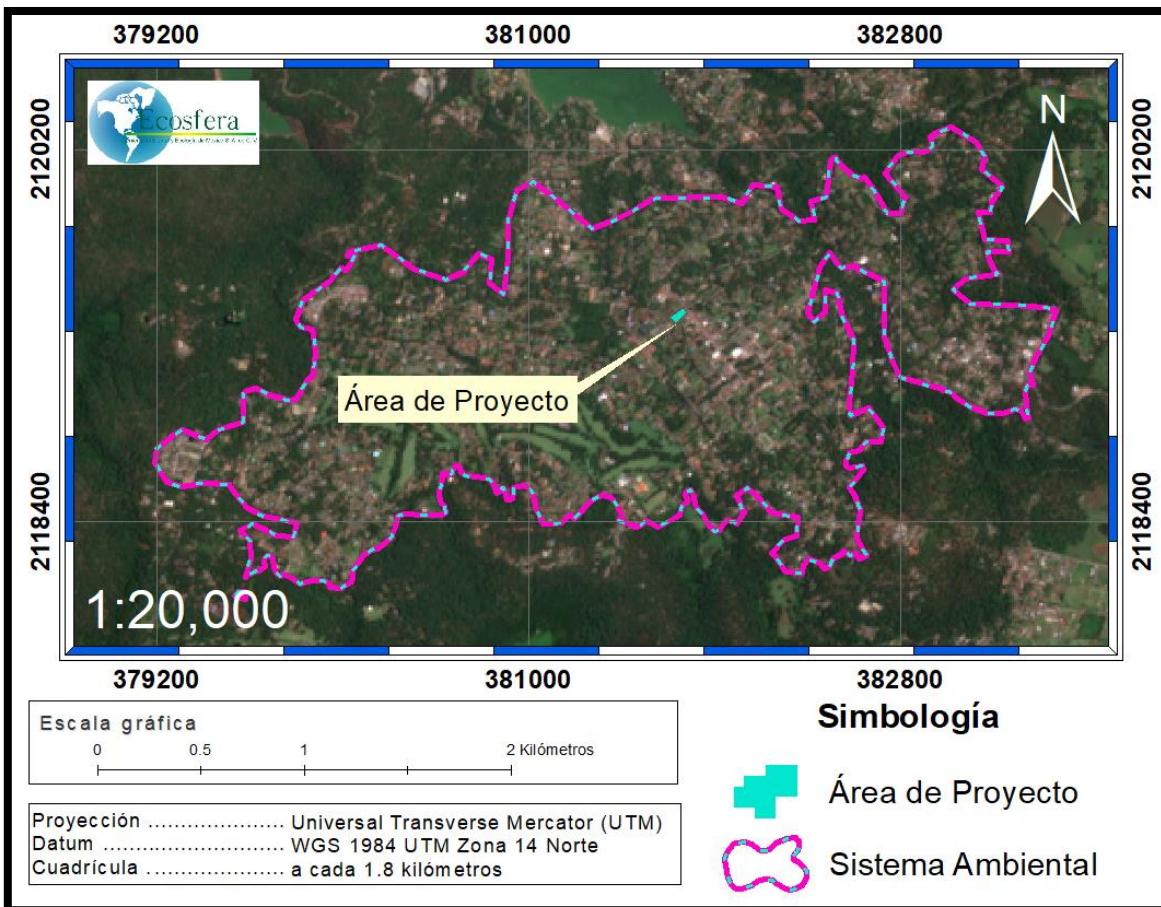


La densidad de habitantes es de 163.9 habitantes/km<sup>2</sup>, lo que indica una baja densidad, sin embargo, la tasa de crecimiento es alta, reportándose un valor de 3.03%, señalando que se tiene una tendencia creciente. Demográficamente, el 9.85% de la población se considera indígena. El proyecto no afecta a la población indígena, toda vez que el predio de proyecto no se relaciona con ella.

En el ámbito municipal, algunos pobladores extraen leña y practican la cacería para autoconsumo, sin embargo, esto no ocurre en el predio de proyecto, ya que se ubica en zona urbana.

El desarrollo del proyecto genera empleos para la población local, ya que el uso del suelo es comercial.

La zona urbana donde se asienta el predio de proyecto, fue definida como el SA y se aprecia en la siguiente figura:



**Figura IV.59. SA representativo del AP o Unidad Ambiental de integración**



Es importante destacar la relación del SA en su vinculación con la superficie del ANP, lo cual se aprecia en la siguiente figura:

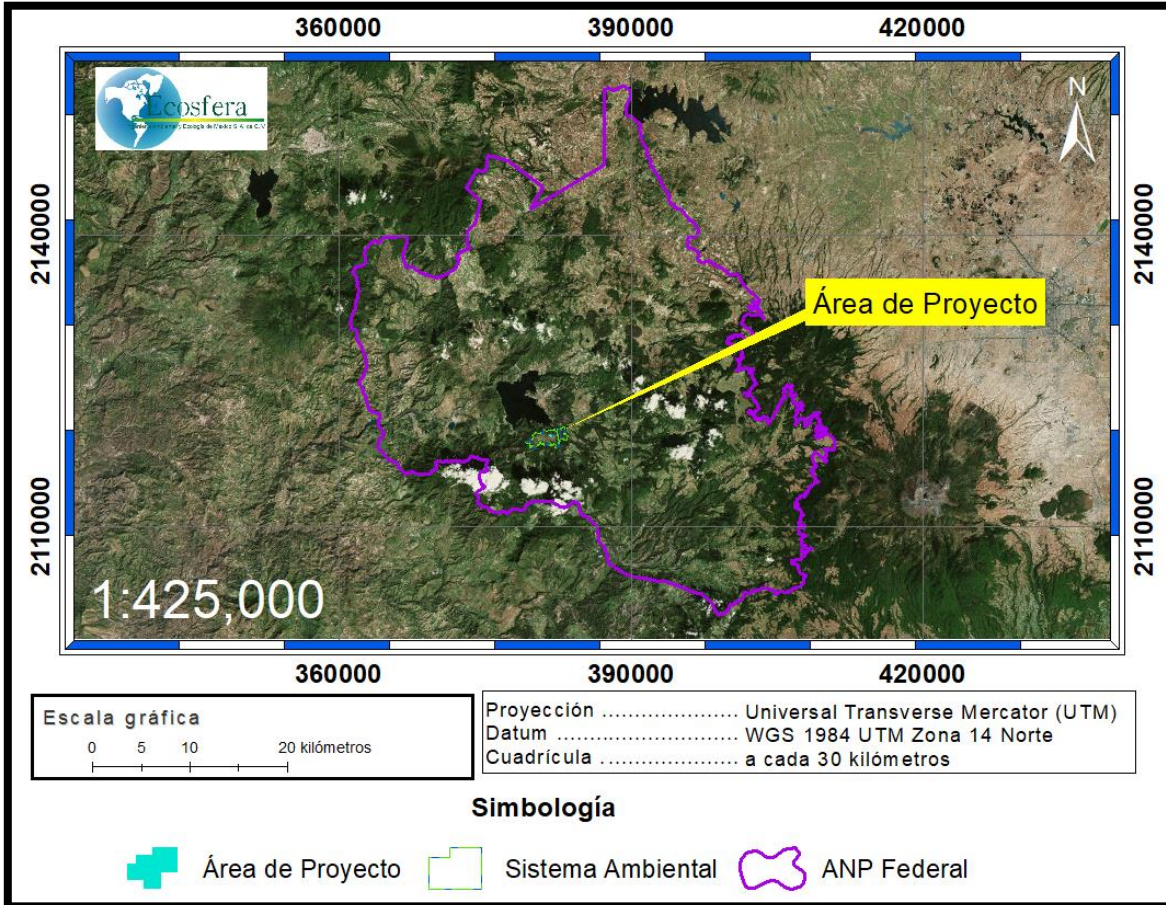


Figura IV.60. SA y AP dentro del ANP

Se visualiza que el SA se localiza dentro de la unidad político-administrativa-ambiental o ANP, donde se reporta un clima templado con verano fresco largo. Con base en los registros de Enriqueta García y de la Estación Meteorológica de Valle de Bravo del SMN, la temperatura media anual es de 13.7°C y 18.1°C, respectivamente, definiéndose una condición de temperatura templada y de poca oscilación térmica. El comportamiento de la precipitación pluvial, con base en los dos registros referidos, indica una precipitación pluvial media anual que fluctúa entre 1,001.3 mm y 955.2 mm. De este análisis se confirma el clima referido, reportándose la ocurrencia de sequía interstival, así como un escaso porcentaje de precipitación en invierno y destacando la presencia de un semestre húmedo (mayo a octubre), que registra el 93.51% de la precipitación media anual.



Por otra parte, la ocurrencia de lluvias máximas torrenciales, con valores mensuales de 304.2 mm, 346.9 mm, 339.6 mm y 312.4 mm, de junio a septiembre, así como los máximos diarios de lluvia, con valores de 68 mm a 69 mm en los meses de junio a septiembre, tienen el efecto de incrementar las corrientes de agua intermitentes dentro del AP y SA, debido al ingreso de aguas pluviales que entrarán en contacto con la superficie del proyecto. El SA se ha clasificado como población objetivo por riesgos hidrometeorológicos en prioridad 2. El proyecto no contribuirá a que se presente un evento hidrometeorológico, ni altera los rasgos meteorológicos. El AP y el SA tienen peligro de nivel medio por inundación. El proyecto no presenta afectaciones sobre los rasgos geológicos o geomorfológicos.

Los efectos climáticos señalados en el SA, se desarrollan dentro de una Unidad de Sistema de Topoformas, clasificada bajo la denominación de lomerío de basalto con mesetas (Plano topográfico en el Anexo III). En esta unidad del SA, el intervalo altitudinal fluctúa de 1,867 a 2,049 m.s.n.m. Litológicamente se reportan dos unidades: la unidad del Cuaternario del Holoceno, en la parte central del SA, caracterizada por un suelo superficial de tipo aluvión; y unidad del Cuaternario del Holoceno, en el resto del área, con un tipo de roca superficial, que corresponde a basalto, abarcando el AP (Plano geológico en el Anexo III).

El SA y el AP, se ubican en la zona sísmica C, que registra altas aceleraciones del subsuelo, pero que no sobrepasan del 70%, por lo que la probable afectación al proyecto es mínima, ya que no es una zona de riesgo de derrumbes, ni de deslizamientos, ni de movimientos de roca y no presenta vulcanismo.

En el AP, no existen fallas y/o fracturas; en el SA se halla una fractura ubicada a más de un kilómetro del AP en dirección Este.

El componente edáfico del SA es resultado de la interacción histórica entre los componentes geológico, climático y biótico. Como resultado de dicha interacción, se reportan diversas unidades edáficas que se han desarrollado a lo largo de centurias.

Por su parte, el AP se asienta en una unidad edáfica que ya fue afectada en años anteriores y que se considera como urbana debido a la creciente población de la Cabecera Municipal.

La Unidad Edáfica principal del SA es luvisol (Plano edafológico en el Anexo III), que presenta una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm; además, tiene roca continua y dura que está entre 50 y 100 cm de profundidad. Presenta un drenaje interno adecuado.

Respecto al material para conformar la preparación del sitio y construcción, éste provendrá de bancos del municipio de Valle de Bravo, debidamente autorizados.

Otro rasgo ambiental del SA y del AP, es su localización en una unidad de escurrimiento superficial del 10% al 20%, con infiltración del 80% al 90%. Por ello, se presentan



corrientes y cuerpos de agua perennes (Plano Hidrológico de aguas superficiales en el Anexo III).

Con relación al SA, se reporta una corriente perene y un cuerpo de agua perenne. Resulta probable que, en temporada de lluvias y ciclones, se reporte un desbordamiento de la corriente perenne, pero sin que afecte el AP.

El SA y el AP se ubican en una unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas de extracción, que se correlaciona con el acuífero libre Villa Victoria – Valle de Bravo, que se reporta sin explotación, con flujo norte – sur (Plano hidrológico de aguas subterráneas en el Anexo III). Su recarga se da por infiltración de los arroyos intermitentes, por la red de canales hidroagrícolas y por los retornos de riego, así como por el flujo horizontal subterráneo. Por lo expuesto, el proyecto no afecta la zona de recarga.

Debido a la escasa poblacional municipal y a la reducida generación de emisiones contaminantes, derivadas de sus actividades, así como a las características atmosféricas y forestales, la calidad del aire es buena en los municipios con carácter rural o semiurbano.

En lo que corresponde a los componentes bióticos, el SA y el AP se asientan sobre zona urbana, que carece de vegetación natural, pero que presenta arbolado que constituye áreas verdes urbanas, con predominancia de especies introducidas.

La fauna está constituida principalmente por avifauna y mamíferos o reptiles que se adaptan a la convivencia humana.

La accesibilidad al paisaje vinculado con el AP, es directa y abundante, debido a su ubicación en una zona urbana, que determina una población residente amplia y una de población visitante de temporada.

El AP está en una zona urbana, que son los rasgos centrales del paisaje. Con base en Muñoz-Pedrero (2004), la unidad de paisaje corresponde a cultivos de frutales menores. La afectación por el desarrollo del proyecto es permanente, debido a las actividades de desarrollo.

### **Tendencia, homeóstasis y resiliencia**

Con base en los datos demográficos reportados, se tiene como indicador de la tendencia poblacional, la tasa de crecimiento municipal que se reporta en 3.03% y que implica una tendencia creciente, sin embargo, la densidad de habitantes es de 163.9 habitantes/km<sup>2</sup>, lo que indica una baja densidad. Lo anterior se debe a que la población local es reducida y ocupada en actividades agropecuarias y de servicios. En este último caso, en beneficio de la población flotante de turistas alocados o de temporada.



Ante la situación del creciente asentamiento de turismo vecindado, caracterizado por la construcción de residencias de descanso de fin de semana o por temporada, los diversos instrumentos jurídicos ambientales, particularmente de competencia federal, como es la actualización del ANP y la publicación de su Programa de Manejo, contienen y regulan el avance de la urbanización.

El SA, debido a sus características antrópicas, no reporta como tal el atributo de la homeostasis, que es la capacidad de auto-regulación de un sistema biológico cuando las condiciones ambientales varían. Es importante destacar que la zona urbana de Valle de Bravo es resultado de la construcción de la presa Miguel Alemán o laguna de Valle de Bravo, que corresponde a un embalse artificial, establecido para la captación de aguas superficiales y su aprovechamiento como almacenamiento para el suministro de agua potable a la zona metropolitana de Valle de Toluca y Valle de México.

Con la presa se conformó un ecosistema artificial, que al paso de tiempo reportó la tendencia hacia el establecimiento urbano residencial y por ende al desarrollo de infraestructura urbana y de servicios comerciales.

Las pasadas políticas municipales, estatales y federales en materia de regulación de uso del suelo ha permitido el crecimiento poblacional y el desarrollo urbano de Valle de Bravo, lo que ha ocasionado contingencias ambientales, particularmente en el embalse, registrándose un creciente azolvamiento o pérdida de volumen, así como la ocurrencia de la contaminación de las aguas de la presa, con brotes de cianofíceas y dinoflagelados tóxicos.

Bajo la perspectiva del ecosistema urbano actual, definido por la subzona de Asentamientos del SA de proyecto, se considera que, aplicando el concepto de homeóstasis, el ecosistema urbano es inestable y vulnerable. Debido a ello, la SEMARNAT y la CONANP han decretado y emitido instrumentos jurídico-ambientales para regular el crecimiento urbano y el funcionamiento de los establecimientos urbanos. En este sentido, cabe conceptualizar que dichos instrumentos constituyen elementos de la homeóstasis del ecosistema urbano. En adición a lo anterior, las características naturales del SA ofrecen servicios ambientales que regulan las emisiones antrópicas, así como los requerimientos ambientales establecidos para la operación de los asentamientos humanos.

Por lo expuesto, no es suficiente con las capacidades naturales de auto-regulación del ecosistema urbano, para garantizar un óptimo estado del entorno, siendo determinantes los requerimientos normativos ambientales que condicionen el desarrollo urbano.

En función de lo anterior, se considera viable el desarrollo del proyecto, bajo el sustento de su valoración ambiental, considerando la interacción de los componentes ambientales y de las acciones del proyecto que se aplican en el Capítulo V de la presente MIA.



## Bibliografía

- <sup>1</sup> ESRI. Software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica. ArcGIS 10.3. Última Actualización: 31 de enero de 2019 [En línea]. < <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=10df2279f9684e4a9f6a7f08febac2a9> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>2</sup> Imagen Mission: Sentinel-2 (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>) Fecha de Imagen 21 de julio 2018 a las 16:58 hrs.
- <sup>3</sup> GARCÍA, Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 4ª ed. Ciudad de México, Distrito Federal. Enriqueta García de Miranda. 1988. Página 133.
- <sup>4</sup> MÉXICO. Secretaría de Desarrollo Social. SEDESOL. MANCILLA Elizabeth y RUBIO Ignacio. Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastres. [En línea]. < [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico\\_PRAH.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico_PRAH.pdf) > [Citado el 05 de febrero de 2019]. Página 119.
- <sup>5</sup> MÉXICO. Gobernación. CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos. Tormentas de electricidad. Tormentas eléctricas. Escenarios. Riesgo. Grado de riesgo por tormentas eléctricas. [En línea]. < <https://www.gob.mx/cenapred> > Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>6</sup> MÉXICO. Gobernación. CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos. Ciclones tropicales. Indicadores CENAPRED 2017. Grado de riesgo por ciclones tropicales hasta el año de 2015. [En línea]. < <https://www.gob.mx/cenapred> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>7</sup> MÉXICO. Gobernación. Zonificación de vientos CENAPRED a partir de, mapa de intensidades de viento elaborado por CFE: [en línea]. < <https://datos.gob.mx/busca/dataset/zonificacion-eolica/resource/27621895-af60-4733-9976-55c0ad5baff6/> > [Citado el 05 de febrero de 2019]
- <sup>8</sup> Meteoblue. Clima. México. Estado de México. Clima Valle de Bravo. Velocidad de vientos. Rosa de vientos [En línea]. < [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/valle-de-bravo\\_m%c3%a9xico\\_3980621](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/valle-de-bravo_m%c3%a9xico_3980621) > [Citado el 05 de febrero de 2019]
- <sup>9</sup> SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. S.G.M. Edo. de México y Michoacán. E14-A46: Carta Geológico-Minera; Escala 1:50 000. Proyección Universal Transversa de Mercator. Pachuca, Hgo. Secretaría de Economía. Primera edición 2000. 28'x23'.
- <sup>10</sup> MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. INEGI Valle de Bravo. Edo de México. E14A46: Carta Topográfica; Escala 1:50 000. Proyección Universal Transversa de Mercator. Aguascalientes, Ags. INEGI. Segunda Edición 1998. 28'x23'.
- <sup>11</sup> GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, Carlos. Clasificación de Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica. México: Coordinación de Investigación Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2000. Página 12.
- <sup>12</sup> MÉXICO. Gobernación. CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Fenómenos Geológicos. Sismos. Peligro. Regionalización sísmica (CFE 2015) [En línea]. < <https://www.gob.mx/cenapred> > [Citado el 05 de febrero de 2019]
- <sup>13</sup> MÉXICO. Gobernación. CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Fenómenos Geológicos. Hundimientos. Históricos. Municipios que han presentado hundimientos o agrietamientos. [En línea]. < <https://www.gob.mx/cenapred> > [Citado el 05 de febrero de 2019]
- <sup>14</sup> MÉXICO. Gobernación. CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos. Inundaciones. Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017). Vulnerabilidad 2017. [En línea]. < <https://www.gob.mx/cenapred> > [Citado el 05 de febrero de 2019].



- <sup>15</sup> IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- <sup>16</sup> MÉXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. INEGI. Edafología. Conjunto de datos vectorial Edafológico escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional). [En línea]. < <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>17</sup> MEXICO. Archivos Shape de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. Catálogo de metadatos geográficos. Hidrogeología. [En línea]. < <http://www.conabio.gob.mx/> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>18</sup> MEXICO. Archivos Shape del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. INEGI. México. E14A46 b: Carta Topográfica; Escala 1:20 000. Proyección Universal Transversa de Mercator. Aguascalientes, Ags. INEGI. 2018. 1'20" x 2'30".
- <sup>19</sup> MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. GIS Servers\INEGI\Acervo de información geográfica INEGI (Mapa Digital de México). Edo de México. Recursos Naturales.
- <sup>20</sup> MEXICO. Archivos Shape de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. Catálogo de metadatos geográficos. Ecurrimiento medio anual. [En línea]. < <http://www.conabio.gob.mx/> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>21</sup> MÉXICO. Comisión Nacional del Agua. CONAGUA. Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales. Datos de calidad del agua de 5000 sitios de monitoreo 2016. Tendencias de la calidad del agua interpretadas mediante tabla de indicadores. [En línea]. < <http://catalogo.datos.gob.mx/dataset/red-nacional-de-monitoreo-de-la-calidad-de-las-aguas-nacionales/resource/bd3b34a1-6039-44eb-8181-b600e57c19d7> > [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>22</sup> MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. INEGI. Datos Básicos. Hidrología. Aguas Subterráneas. Hidrología Serie I. Unidades Geohidrológicas [En línea]. < <http://gaia.inegi.org.mx/NLB/mdm5.wms?> > [Citado el 05 de febrero de 2019]
- <sup>23</sup> México. UNAM. Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México. Estado de México. Municipio de Valle de Bravo. 2013. [En línea] < <http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/Exposicion/edomex/edomex.html>>. [Citado el 05 de febrero de 2019].
- <sup>24</sup> IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- <sup>25</sup> Gobierno del Estado de México. Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México (PEACCEM) 2013. Secretaría de Medio Ambiente. México. 288 págs.
- <sup>26</sup> Fundación Terra, 2019. Calculadora de huella de carbono. [En línea]. < <https://www.terra.org/calcul> > [Citado el 28 de febrero de 2019].
- <sup>27</sup> Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México, 2008. Bases de Diagnóstico. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Vulnerabilidad del Estado de México ante el Cambio Climático Global. DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. México. 127 pp.
- <sup>28</sup> Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México, 2007. Diagnóstico Ambiental del Estado de México por Regiones Hidrográficas. DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. México. 109 pp.
- <sup>29</sup> H. Ayuntamiento de Valle de Bravo 2006 – 2018. Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo. [En línea]. < <http://www.valledebravo.gob.mx/wp-content/uploads/2016/04/PDMVB-2016-2018-PUBLICADO-FINALa.pdf> > [Citado el 05 de febrero de 2019].



<sup>30</sup> México. Salario Mínimo 2019. [En línea]. < <https://salariminimo2018mexico.com/salario-minimo-2019-mexico/> > [Citado el 05 de febrero de 2019].

<sup>31</sup> Valle de Bravo. Historia de la población. Cambio anual de la población. [En línea]. < <http://poblacion.population.city/mexico/valle-de-bravo/> > [Citado el 05 de febrero de 2019].

<sup>32</sup> MUÑOZ – PEDREROS, Andrés. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile; Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156, 2004. Versión impresa ISSN 0716-078X. P. 139-156.

<sup>33</sup> MUÑOZ – PEDREROS, Andrés. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile; Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156, 2004. Versión impresa ISSN 0716-078X. P. 139-156.

<sup>34</sup> GOOGLE EARTH PRO (2014), Google Maps for Business. [En línea]. < <http://www.google.com/enterprise/mapsearch/products/earthpro.html> > Imagen de satélite del 24 de agosto de 2017. [Citado el 05 de febrero de 2019].

<sup>35</sup> SEMARNAT. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector industrial. Modalidad: Particular. IV.2.3 Paisaje. Página 41.

<sup>36</sup> ESCRIBANO M, M DE FRUTOS, E IGLESIAS, C MATAIX & I TORRECILLA (1991) El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.

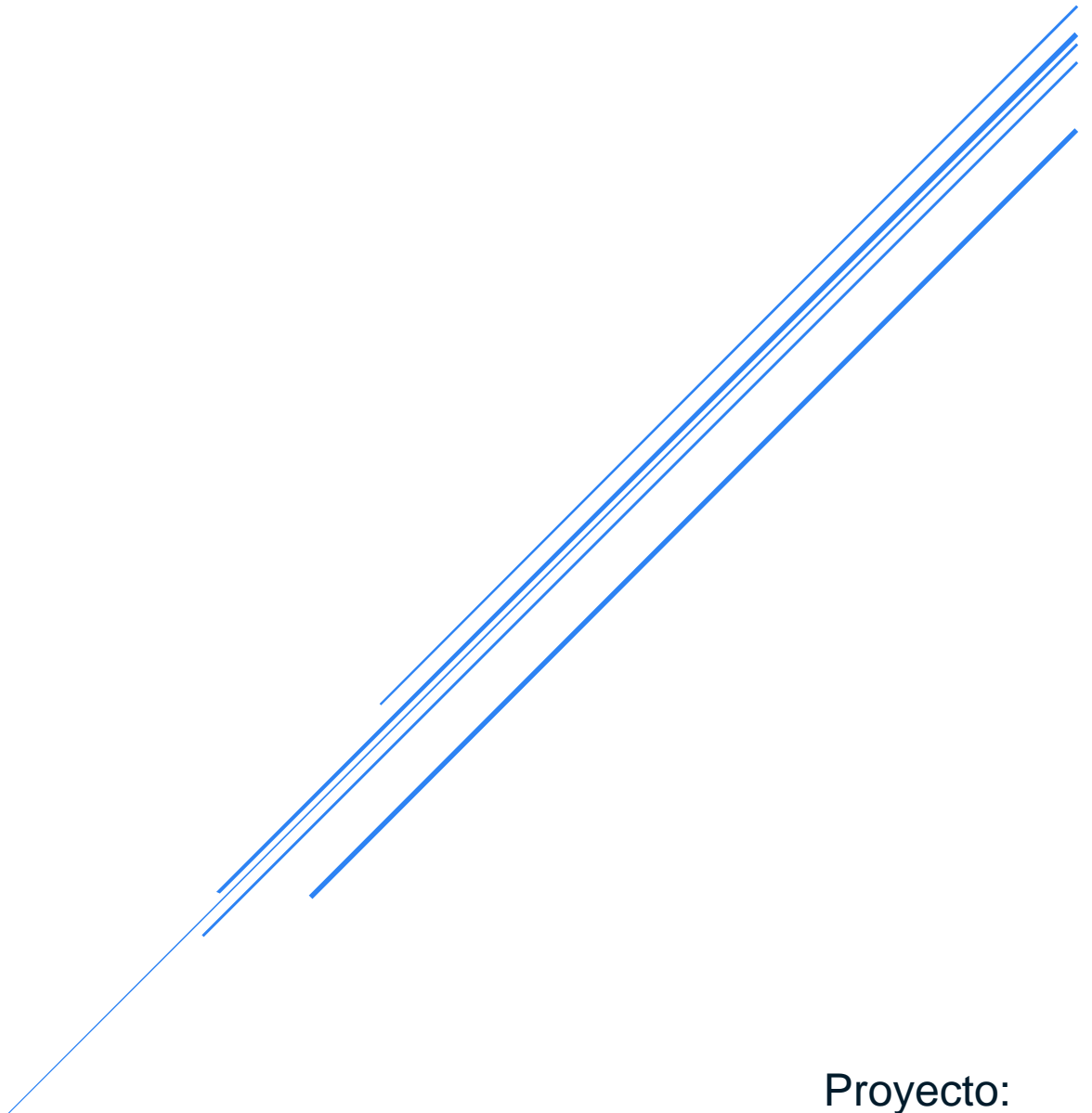
<sup>37</sup> MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. CONANP. Áreas Naturales Protegidas [En línea]. < [file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/Rar\\$EXa0.211/Metadato\\_181ANP\\_Enero2017.html](file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/Rar$EXa0.211/Metadato_181ANP_Enero2017.html) > [Citado el 14 de agosto de 2018].





# CAPÍTULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE CUADROS.....	4
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	5
V.1. Identificación de impactos.....	5
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	7
V.1.2. Consideraciones generales.....	7
V.1.2.1. Justificación de la Lista de Verificación para la identificación del sistema ambiental existente.....	8
V.1.2.2. Justificación de la Lista de Verificación para la determinación de los componentes del proyecto o agentes de cambio del entorno.....	8
V.1.2.3. Justificación de la Matriz de Identificación de impactos (Leopold) relativos a los efectos sobre el medio, causados por el proyecto.....	8
V.1.2.4. Justificación de la Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora para determinar el valor de importancia y su clasificación, complementada con los criterios de cribado para seleccionar los impactos determinantes.....	9
V.1.2.5. Justificación del Análisis descriptivo de los impactos ambientales determinantes, con indicadores y criterios de evaluación.....	9
V.2. Caracterización de los impactos.....	10
V.2.1. Indicadores de impacto.....	10
V.2.1.1. Lista Indicativa de indicadores de impacto.....	12
V.3. Valoración de los impactos.....	12
V.3.1. Aplicación de las técnicas de valoración para la evaluación del impacto ambiental.....	12
V.3.1.1. Lista de verificación para la determinación de los componentes del proyecto o agentes de cambio del entorno.....	12



V.3.1.2. Listas de verificación del inventario ambiental (Área de Proyecto y Sistema Ambiental).....	14
V.3.1.3. Matriz de identificación de impactos al ambiente (Leopold).....	17
V.3.1.4. Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora.....	18
V.3.1.5. Matriz de Cribado.....	19
V.3.1.6. Caracterización de los impactos mediante indicadores y criterios de evaluación.....	20
V.3.1.6.1. Calidad del aire.....	20
V.3.1.6.2. Geomorfología y Geología.....	22
V.3.1.6.3. Hidrología.....	23
V.3.1.6.4. Edafología.....	23
V.3.1.6.5. Biótico.....	24
V.3.1.6.6. Paisaje.....	26
V.3.1.6.7. Social.....	26
V.3.1.6.8. Economía.....	27
V.3.1.6.9. Riesgos.....	27
V.3.2. Impactos residuales.....	28
V.3.3. Impactos acumulativos.....	29
V.4. Conclusiones.....	29
Bibliografía.....	31



## LISTA DE FIGURAS

Figura V.1. Portada de la guía ambiental utilizada .....	5
Figura V.2. Naturaleza de los impactos ambientales detectados .....	18
Figura V.3. Acciones del medio y del proyecto que se relacionan con la emisión de partículas .....	21
Figura V.4. Consideraciones del proyecto en cuanto a la geomorfología y geología.....	22
Figura V.5. Consideraciones del proyecto con respecto a la construcción .....	23
Figura V.6. Descripción de los impactos relacionados con el medio biótico .....	25
Figura V.7. Beneficios en la economía respecto al proyecto .....	27



## LISTA DE CUADROS

Cuadro V.1. Criterios de la evaluación descriptiva de impactos .....	6
Cuadro V.2. Descripción de las acciones del proyecto en la etapa de preparación del sitio .....	16
Cuadro V.3. Descripción de las acciones del proyecto en la etapa de construcción .....	16
Cuadro V.4. Descripción de las acciones del proyecto en las etapas de operación y mantenimiento .....	17



## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1. Identificación de impactos.

Este capítulo ha sido realizado con base en los capítulos II (Descripción del Proyecto) y IV (Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto) de este documento, con la finalidad de elaborar el escenario ambiental modificado por el desarrollo de este estudio para el: “**Centro Comercial Fresko Avándaro**”, para lo cual se identificaron los impactos ambientales que por su magnitud e importancia pueden provocar daños permanentes al ambiente o contribuir con los procesos de cambio.

Para ello, la presente identificación, descripción y evaluación de impactos al ambiente, se desarrolla siguiendo las indicaciones de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental<sup>1</sup> (Figura V.1) emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).



Figura V.1. Portada de la guía ambiental utilizada

A continuación, se explica, mediante una breve descripción, el método y la lógica seguida para el desarrollo del presente capítulo. De acuerdo con el planteamiento de la Guía de SEMARNAT, el **primer paso** fue la definición de indicadores de impacto, cuyo concepto es referido en la Guía, como: “*un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio*”.



Con el objetivo de definir los indicadores de impacto que serán utilizados, en este paso se identificaron los componentes ambientales que están presentes en la zona de proyecto y en su área de influencia, con base en el inventario ambiental del capítulo IV. Para cada uno de estos componentes se determinaron varios indicadores particulares, con el propósito de elegir alguno de ellos al momento de realizar la evaluación.

Después de esto, el **siguiente paso** fue la selección, descripción y justificación de los criterios de evaluación de los impactos. Estos criterios de evaluación permiten describir y valorar la importancia de los impactos ambientales producidos.

En total se seleccionaron 10 criterios para la evaluación descriptiva (ver Cuadro V.1).

**Cuadro V.1. Criterios de la evaluación descriptiva de impactos**

Criterio	Descripción	Justificación
Dimensión	Grado de afectación (magnitud) sobre un determinado factor. Categorías: intensa, intermedia, ligera.	Es necesario valorar la intensidad o magnitud de cambio en la cual se presentarán los efectos de cada impacto.
Signo	Símbolo + ó – que indica el carácter benéfico o adverso de un impacto. Categorías: benéfico (+) o adverso (-).	Es fundamental reconocer el carácter de cada impacto, es decir, si se trata de un efecto favorable o perjudicial para el ambiente.
Extensión	Superficie afectada por un impacto. Categorías: puntual, local, regional, extraregional.	No siempre es fácil acotar la extensión que se verá afectada por un impacto sobre el ambiente, no obstante, resulta importante procurar definirla.
Permanencia	Escala temporal en la que actúa un impacto. Categorías: breve (días), mediano plazo (meses), largo plazo (años), permanente.	Los efectos de los impactos al ambiente dependen en parte del tiempo que perduran.
Certidumbre	Grado de probabilidad de que se produzca un impacto. Categorías: evidente, probable, desconocida.	Este criterio es de gran utilidad, ya que permite identificar la probabilidad de ocurrencia de un impacto al ambiente.
Reversibilidad	Posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema ambiental vuelva a su estado inicial. Categorías: alta, media, baja.	El reconocimiento de este criterio permite visualizar si los efectos de determinado impacto se revertirán.
Sinergia	Acción conjunta de dos o más impactos. Categorías: presente, ausente, desconocida.	Con este criterio es posible evaluar la existencia de interacción entre impactos y así reconocer una afectación magnificada.
Vialidad de aplicar medida de mitigación	Probabilidad de que los efectos de un impacto se puedan minimizar. Categorías: viable, inviable.	Mediante este criterio se identifica la existencia de medidas de mitigación de los efectos de un impacto.
Nivel de mitigación	Grado de abatimiento de los efectos de un impacto. Categorías: bajo, regular, alto.	A través del presente criterio se reconoce el grado de reducción en el cual es posible abatir los efectos de un impacto sobre el ambiente. No siempre es posible conseguir este reconocimiento.
Costo de mitigación	Nivel de inversión de la mitigación de un impacto. Categorías: elevado, moderado, reducido.	Es importante determinar los costos de inversión de determinada medida de mitigación.



Una vez realizados los pasos anteriores, **se continuó** con la selección y justificación de la metodología de evaluación, como lo indica la Guía, para proceder luego a la ejecución de la evaluación de los impactos ambientales, aplicando la metodología elegida.

En cuanto a la aplicación de las metodologías de evaluación de impacto ambiental, la lógica seguida fue:

1. Listas de verificación del inventario ambiental (AP y SA).
2. Matriz de identificación de impactos de Leopold<sup>2</sup>.
3. Análisis descriptivo de impactos ambientales con indicadores y criterios de evaluación.
4. Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora<sup>3</sup>.

Después de aplicar las metodologías de evaluación de los impactos, se procedió a la integración y síntesis de la información resultante, para lo cual se realizaron las siguientes actividades integradoras:

1. Conclusiones de los impactos al ambiente.
2. Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.
3. Identificación de efectos y perturbaciones.
4. Construcción del escenario modificado por el proyecto.
5. Consideración de los impactos acumulativos relativos al desarrollo del **CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**.

#### **V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

El presente inciso se desarrolla apegándose a lo solicitado en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del Sector CUSTF, Modalidad: Particular, la cual fue emitida por SEMARNAT.

#### **V.1.2. Consideraciones generales.**

Se entiende por técnicas de evaluación de impactos ambientales, al conjunto de reglas o normas y de procedimientos que rigen la realización de los estudios de impacto sobre el medio ambiente<sup>4</sup>.

Una de sus características principales es su flexibilidad, es decir, su aplicabilidad en cualquier fase del proceso de planificación y desarrollo, así como su capacidad para efectuar un análisis integrado, global y sistemático del entorno y de sus componentes.

En este sentido, para el desarrollo del análisis de los impactos ambientales del presente proyecto que se caracteriza, se utilizarán las técnicas que se relacionan a continuación, para identificar, seleccionar, describir y evaluar los impactos ambientales vinculados con la actividad propuesta:





1. Lista de verificación para la identificación del sistema ambiental existente.
2. Lista de verificación para la determinación de los componentes del proyecto o agentes de cambio del entorno.
3. Matriz de identificación sistemática de impactos ambientales (Leopold), relativos a los efectos sobre el medio, causados por el proyecto.
4. Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora para determinar el valor de importancia y su clasificación, complementada con los criterios de cribado para seleccionar los impactos determinantes.
5. Análisis descriptivo de los impactos ambientales determinantes, con indicadores y criterios de evaluación.

A continuación, se describen brevemente las técnicas que serán empleadas para el análisis de los impactos ambientales del proyecto en cuestión.

#### **V.1.2.1. Justificación de la Lista de Verificación para la identificación del sistema ambiental existente.**

Las listas de chequeo o verificación son una técnica de identificación y se utilizan especialmente para evaluaciones preliminares. Se trata de listas específicas de factores ambientales que permiten destacar los componentes del inventario ambiental que interactúan ante el desarrollo de una actividad particular.

La mayor ventaja de esta técnica es la posibilidad que ofrece de identificar todas las áreas de impacto. Conviene recordar que pertenece a las técnicas de identificación cualitativa y sirve solamente para análisis previos<sup>5</sup>.

#### **V.1.2.2. Justificación de la Lista de Verificación para la determinación de los componentes del proyecto o agentes de cambio del entorno.**

Esta lista es una variante de la referida, tratándose de una lista específica de acciones que permite destacar las diversas actividades que requiere el desarrollo de un proyecto o actividad, las cuales presentan efectos sobre los componentes del entorno. Es una técnica cualitativa que se emplea para efectuar un análisis previo. En la presente evaluación se emplea una lista de verificación: basada en la matriz de Leopold con la que se abarcan las variadas acciones del proyecto que interactúan con los múltiples factores del entorno.

#### **V.1.2.3. Justificación de la Matriz de Identificación de impactos (Leopold) relativos a los efectos sobre el medio, causados por el proyecto.**

Es una técnica de identificación preliminar (Cheremissinoff, P. y Morresi, 1979<sup>6</sup>; Canter 1977<sup>7</sup>; Esteva, 1984<sup>8</sup>), de carácter cualitativo, que define las relaciones de causalidad entre una acción determinada del proyecto o actividad y los elementos del ambiente. Gracias a su sencillez y a su amplitud, permite obtener una primera identificación de todos los impactos al ambiente.



Este tipo de matriz se conforma con base en los resultados obtenidos de las listas de verificación, tanto para factores ambientales como de acciones del proyecto, y a partir de ello se identifican las posibles interacciones que son reconocidas bajo el concepto de: presente o ausente.

#### **V.1.2.4. Justificación de la Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora para determinar el valor de importancia y su clasificación, complementada con los criterios de cribado para seleccionar los impactos determinantes.**

Es aplicada para la tipología de impactos con categoría e impactos por su capacidad de recuperabilidad.

Se realiza una valoración cualitativa a aquellas actividades que se identificaron como causantes de un impacto adverso, siguiendo la tipología de impactos de Conesa, que clasifica a los impactos adversos en seis categorías o grupos tipológicos, de los cuales se eligió por su capacidad de Recuperabilidad:

- **Impacto Irrecuperable (I):** La alteración del medio es imposible de reparar ya sea por la acción natural o por la acción del hombre.
- **Impacto Irreversible (i):** No es posible retornar a la situación natural por medios naturales.
- **Impacto Reversible (R):** La alteración puede ser asimilada por el entorno gracias al funcionamiento de los procesos naturales.
- **Impacto Mitigable (M):** Los efectos pueden atenuarse o mitigarse de forma sostenible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- **Impacto Recuperable (r):** El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana.
- **Impacto Fugaz (F):** La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas correctoras o protectoras.

Este método se usa con el fin de realizar una caracterización más profunda.

#### **V.1.2.5. Justificación del Análisis descriptivo de los impactos ambientales determinantes, con indicadores y criterios de evaluación.**

Con base en el conjunto de impactos ambientales, es necesario proceder a su vinculación con los indicadores de impacto previamente reconocidos, debido a que esto permite efectuar su pre – valoración en función de los criterios de caracterización ya definidos.

Esta técnica facilita la integración mediante la descripción de cada uno de los indicadores que caracterizan a los diversos impactos al ambiente.



## V.2. Caracterización de los impactos.

### V.2.1. Indicadores de impacto.

La primera fase de todo análisis del impacto, que produce un proyecto o actividad en evaluación sobre el medio receptor, consiste en describir todas las acciones con incidencia, involucrando a los componentes ambientales, que resultan afectados por la ejecución del proyecto o actividad en evaluación. En relación con ello, es importante obtener una lista de indicadores de impacto ambiental.

Para proceder a la selección de los indicadores de impacto primeramente establecemos que un indicador de impacto es una señal, signo, manifestación, muestra o marca de algún suceso, acontecimiento o proceso, que pone en evidencia la magnitud o intensidad de un problema o el grado de impacto alcanzado. En el caso del ambiente, no es suficiente establecer un listado de variables, sino que se requiere establecer el tipo de relación y dependencia entre variables (asociación, influencia o causalidad), así como el valor<sup>9</sup> de las mismas (significado o ponderación).

Para establecer los indicadores de impacto que podrán utilizarse en la presente evaluación, en primer lugar, derivado del método de Leopold<sup>10</sup> se enlistaron los distintos componentes ambientales vinculados con el proyecto de obras asociadas, a partir de los cuales se relacionan los elementos del ambiente:

1. Calidad del Aire.
2. Geología y Geomorfología.
3. Hidrología.
4. Edafología.
5. Biótico.
6. Paisaje.
7. Economía.
8. Servicios.
9. Normativo.

Antes de proceder a la evaluación en materia de impacto ambiental, se presentan los posibles indicadores de impacto con referencia a los componentes del ambiente ya mencionados.

## I. COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE

### CALIDAD DEL AIRE

1. Volumen de emisión de fuente fija.
2. Nivel de emisión sonora de la fuente fija.



### GEOMORFOLOGÍA-GEOLOGÍA

3. Superficie afectada.

### HIDROLOGÍA

4. Captación de agua pluvial.
5. Volumen de la infiltración en el área del predio.

### EDAFOLOGÍA

6. Superficie afectada.

### BIÓTICO

7. Superficie vegetal afectada.
8. Cantidad de fauna desplazada.
9. Cantidad de ejemplares de flora rescatados.
10. Cantidad de ejemplares de fauna rescatados.

### PAISAJE

11. Volumen de residuos recibido.

## II. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### SOCIAL

12. Cantidad de empleos que se generan.

### ECONOMÍA

13. Derrama económica local.
14. Derrama económica regional.

### SERVICIOS

15. Demanda de agua cruda.
16. Demanda de agua potable.
17. Demanda de combustibles.
18. Utilización de vías de transporte.

### NORMATIVO

19. Cumplimiento con la normatividad.
20. Monto de pago de derechos.



Cada uno de estos indicadores permite definir, de manera cuantitativa, la magnitud del efecto de una determinada acción del proyecto o actividad en evaluación, sobre un particular componente del ambiente.

#### **V.2.1.1. Lista Indicativa de indicadores de impacto.**

La selección específica de los indicadores de impacto ambiental que serán utilizados se llevó a cabo al momento de efectuar la descripción de cada uno de los impactos ambientales, en sus distintas etapas de desarrollo.

- Volumen de emisión de fuente fija.
- Nivel de emisión sonora de la fuente fija.
- Superficie afectada.
- Captación de agua pluvial.
- Volumen de la infiltración en el área del predio.
- Superficie vegetal afectada.
- Cantidad de fauna desplazada.
- Cantidad de ejemplares de flora rescatados.
- Cantidad de ejemplares de fauna rescatados.
- Volumen de residuos recibido.
- Cantidad de empleos que se generaran.
- Derrama económica local.
- Derrama económica regional.
- Demanda de agua cruda.
- Demanda de agua potable.
- Demanda de combustibles.
- Utilización de vías de transporte.
- Cumplimiento con la normatividad.
- Monto de pago de derechos.

### **V.3. Valoración de los impactos.**

#### **V.3.1. Aplicación de las técnicas de valoración para la evaluación del impacto ambiental.**

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de las técnicas de evaluación, siguiendo el orden ya referido en los incisos anteriores.

##### **V.3.1.1. Lista de verificación para la determinación de los componentes del proyecto o agentes de cambio del entorno.**

La lista de verificación correspondiente al método de Leopold<sup>11</sup> respecto a las acciones propuestas que pueden causar impacto ambiental, se desglosan por etapa:



## PREPARACIÓN DEL SITIO

1. Contratación de mano de obra.
2. Instalación de sanitarios móviles portátiles.
3. Desmonte de vegetación y despalme de suelo vegetal.
4. Establecimiento de cerca perimetral.
5. Operación de maquinaria y equipo.

## CONSTRUCCIÓN

6. Contratación de mano de obra.
7. Instalación de sanitarios móviles portátiles.
8. Transporte y descarga de material de banco.
9. Excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio.
10. Obras de drenaje.
11. Construcción de estacionamiento.
12. Construcción del piso de ventas, locales y línea de cajas.
13. Construcción de áreas de servicios auxiliares.
14. Construcción de instalaciones administrativas.
15. Generación de residuos sólidos urbanos.
16. Generación de residuos de manejo especial.
17. Generación de residuos peligrosos.
18. Generación de residuos sanitarios.
19. Posibles accidentes.
20. Operación de maquinaria y equipo.

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

21. Contratación de mano de obra.
22. Operación de servicios auxiliares.
23. Requerimiento de energía eléctrica.
24. Requerimiento de agua.
25. Funcionamiento de instalaciones administrativas.
26. Operación y Mantenimiento de instalaciones.
27. Mantenimiento de contenedores.
28. Generación de residuos sólidos urbanos.
29. Generación de residuos de manejo especial.
30. Generación de residuos peligrosos.
31. Generación de aguas residuales.
32. Generación de emisiones a la atmosfera.
33. Control de fauna nociva.

Se integra a continuación la lista de verificación del sistema ambiental existente en el entorno del “Centro Comercial Fresko Avándaro”.



### V.3.1.2. Listas de verificación del inventario ambiental (Área de Proyecto y Sistema Ambiental).

Por otro lado, los elementos del ambiente que guardan relación con el área potencialmente receptora de impactos se indican enseguida:

#### I. Componentes del medio ambiente.

##### A. Calidad del aire:

- Gases.
- Olores.
- Nivel sonoro.
- Vibraciones.
- Partículas suspendidas.

##### B. Geomorfología y Geología:

- Relieve.
- Fallas y/o fracturas.
- Estratigrafía.
- Sismicidad.

##### C. Hidrología:

- Captación pluvial.
- Red de drenaje natural.
- Calidad de aguas superficiales.
- Inundación.
- Volumen de infiltración.
- Calidad de aguas subterráneas.
- Volumen de aguas subterráneas.

##### D. Edafología:

- Calidad del suelo.
- Capacidad agrológica del suelo.
- Uso actual del suelo.
- Uso potencial del suelo.
- Grado de erosión.

##### E. Biótico:

- Superficie vegetal.
- Flora en estatus de protección.
- Comunidad faunística.
- Fauna en estatus de protección.
- Hábitat de resguardo y alimentación.



- Corredor biológico.
- Ecosistema.

F. Paisaje:

- Calidad. Unidades de paisaje.
- Intervisibilidad.

**II. Componentes del medio socioeconómico y legal.**

G. Social:

- Empleo.
- Calidad de vida.
- Aceptación social.
- Salud.
- Seguridad.
- Infraestructura.
- Vías urbanizadas.
- Vías rurales.

H. Economía:

- Economía municipal.
- Economía regional.
- Valor de la tierra.

I. Servicios:

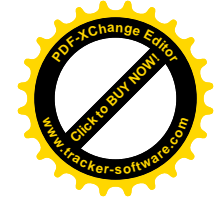
- Agua cruda.
- Agua potable.
- Energía eléctrica.
- Combustibles.
- Drenaje municipal.

J. Normativo:

- Planeamiento urbanístico.
- Cumplimiento de la normatividad.

Por su parte, la descripción de cada una de estas acciones, en sus distintas etapas, se presenta en el Cuadro V.2, Cuadro V.3 y Cuadro V.4, con el propósito de conceptualizar en términos generales, lo que representa cada una de ellas.





**Cuadro V.2. Descripción de las acciones del proyecto en la etapa de preparación del sitio**

Acción de proyecto	Descripción
1. Contratación de mano de obra.	Se refiere a la contratación del personal para el desarrollo de las actividades de esta etapa.
2. Instalación de sanitarios móviles portátiles.	Se instalan sanitarios tipo sanirent que consiste en una unidad de plástico prefabricada con una puerta que se puede cerrar.
3. Desmonte de vegetación y despalme de suelo vegetal.	El desmonte consiste en eliminar la vegetación existente en el área destinada para la operación del centro comercial, así como en las zonas contempladas para la construcción de obras complementarias (oficinas, piso de ventas, estacionamiento, etc.). Previamente a estas actividades, se removerá un espesor de 0.3 m de suelo.
4. Establecimiento de cerca perimetral.	Esto permitirá mantener un control de acceso en la periferia del sitio de proyecto.
5. Operación de maquinaria y equipo.	La operación de maquinaria y equipo se requiere para la ejecución de las obras y actividades de proyecto, siendo una fuente de generación de gases, ruido y partículas suspendidas.

**Cuadro V.3. Descripción de las acciones del proyecto en la etapa de construcción**

Acción de proyecto	Descripción
6. Contratación de mano de obra.	Se refiere a la contratación del personal para el desarrollo de las actividades de esta etapa.
7. Instalación de sanitarios móviles portátiles.	Se instalan sanitarios tipo sanirent que consiste en una unidad de plástico prefabricada con una puerta que se puede cerrar.
8. Transporte y descarga de material de banco.	Se necesitará traer material para las cimentaciones de las instalaciones del sitio.
9. Excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio.	Esta se realizará para crear el área donde serán construidas las instalaciones del centro comercial.
10. Obras de drenaje.	Se realizará la conexión al drenaje municipal.
11. Construcción de estacionamiento.	Se construirá en la parte del sótano el estacionamiento del centro comercial.
12. Construcción del piso de ventas, locales y línea de cajas.	Se construirán los diversos departamentos de venta para colocar los artículos a vender.
13. Construcción de áreas de servicios auxiliares.	Esto permitirá tener en funcionamiento operativo correcto al centro comercial.
14. Construcción de instalaciones administrativas.	Esto permitirá darle operatividad al centro comercial para mantener una administración adecuada.
15. Generación de residuos de manejo especial.	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán residuos de manejo especial.
16. Generación de residuos sólidos urbanos.	Derivado de la presencia de personal de proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos.
17. Generación de residuos sanitarios.	Derivado de la presencia de personal de proyecto, se generarán residuos sanitarios, ocupándose sanitarios móviles mediante contrato de servicios.
18. Generación de residuos peligrosos.	Derivado de las actividades a desarrollar en el área de proyecto, se generarán residuos peligrosos.
19. Posibles accidentes.	Derivado del flujo de camiones que transportarán la maquinaria y equipo, así como los materiales, se hace presente la posibilidad de que ocurra un accidente.
20. Operación de maquinaria y equipo.	La operación de maquinaria y equipo se requiere para la ejecución de las obras y actividades de proyecto, siendo una fuente de generación de gases, ruido y partículas suspendidas.



**Cuadro V.4. Descripción de las acciones del proyecto en las etapas de operación y mantenimiento**

Acción de proyecto	Descripción
21. Contratación de mano de obra.	Se refiere a la contratación del personal para el desarrollo de las actividades de esta etapa.
22. Operación de servicios auxiliares.	Esto dará funcionamiento al centro comercial.
23. Requerimiento de energía eléctrica.	Consiste en contratar los servicios de CFE para obtener la energía eléctrica tanto para la iluminación como para el funcionamiento de todo el centro comercial.
24. Requerimiento de agua.	Se hará el contrato para que el centro comercial esté abastecido con agua para sus diferentes servicios.
25. Funcionamiento de las instalaciones administrativas.	Consiste en la distribución, reproducción y transmisión de información y documentación requeridas en las tareas administrativas y de gestión, internas y externas, de acuerdo con instrucciones y procedimientos establecidos.
26. Operación y Mantenimiento de las instalaciones.	Esto implica el óptimo funcionamiento del centro comercial.
27. Mantenimiento de los contenedores.	Esto dará funcionamiento al área de los residuos.
28. Generación de residuos sólidos urbanos.	Derivado del uso de las instalaciones, en el centro comercial se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales serán gestionados por un prestador de servicios.
29. Generación de residuos de manejo especial.	Derivado del mantenimiento se generarán residuos de manejo especial, los cuales serán gestionados por un prestador de servicios.
30. Generación de residuos peligrosos.	Derivado del mantenimiento se generarán residuos peligrosos, los cuales serán gestionados por un prestador de servicios.
31. Generación de aguas residuales.	Derivado del uso de los sanitarios estos residuos serán generados en el centro comercial.
32. Generaciones a la atmosfera.	Derivado de los hornos y los diversos productos alimenticios se generarán emisiones menores por la utilización de energía eléctrica o combustibles.
33. Control de fauna nociva.	Consiste en evitar la proliferación de fauna nociva en el centro comercial.

### V.3.1.3. Matriz de identificación de impactos al ambiente (Leopold).

Una vez que las acciones de las actividades en evaluación y los elementos ambientales fueron reconocidas, se procedió a construir la estructura matricial. Con base en ello, se procedió a identificar los impactos ambientales que resultan de la interacción entre acciones y elementos del ambiente (ver Anexo II **Matriz de Identificación**).

Para ello se realizó la identificación de posibles interacciones entre las acciones (agentes de cambios) y los elementos del ambiente involucrados. En una segunda fase, se procedió a identificar el carácter de las interacciones, es decir, si se trata de una interrelación benéfica o adversa.

Por otra parte, la matriz del proyecto en análisis, asciende a 1,584 posibles interacciones (33 acciones de proyecto interactuando con 48 elementos del ambiente), con 190 impactos

efectivos, de los cuales 91 son benéficos y 99 son adversos, permaneciendo el resto de las posibles interacciones sin relación (ver Figura V.2).

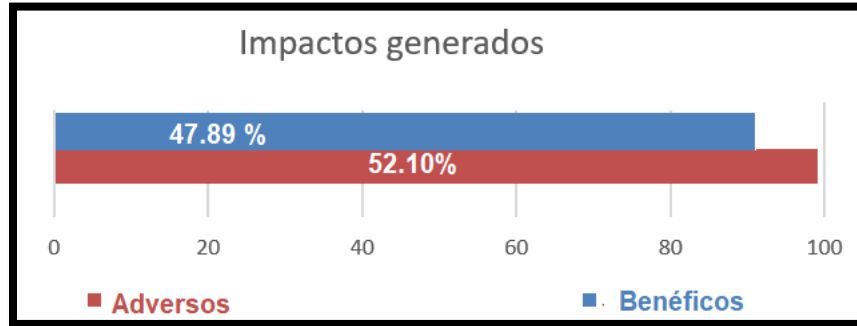


Figura V.2. Naturaleza de los impactos ambientales detectados

#### V.3.1.4. Matriz Modificada de Conesa Fernández – Vítora.

Una vez que las acciones del proyecto y los factores ambientales fueron reconocidas por su carácter benéfico o adverso, se procedió a construir la estructura matricial. Con base en ello, se procedió a identificar los impactos ambientales que resultan de la interacción entre acciones del proyecto y elementos del ambiente, como lo muestra la **MATRIZ MODIFICADA DE CONESA** (ver Anexo II).

Con los 99 impactos de carácter adverso se realizó su análisis, resultando en lo siguiente:

- 11 impactos fugaces.
- 27 impactos recuperables.
- 49 impactos mitigables.
- 8 impactos irreversibles.
- 4 impactos irrecuperables.

Dentro de las acciones de proyecto, las de mayor impacto adverso son:

- Desmonte de vegetación y despalde de suelo vegetal.
- Excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio.

De los elementos del ambiente, entre los de mayor relevancia de acuerdo al mayor número de impactos adversos producidos, están:

- Calidad. Unidades de paisaje.
- Aceptación social.
- Salud.



### V.3.1.5. Matriz de Cribado.

Para realizar el cribado de impactos adversos del proyecto, se consideró como criterio la elección de las acciones con efecto mitigable, reversible e irreversible.

A continuación, se describen los 61 impactos ambientales resultantes del cribado, con base en la técnica de redes causa – efecto, realizando el análisis por componente ambiental. Es importante señalar que la Matriz de Cribado está compuesta de las siguientes acciones de proyecto:

- Desmonte de vegetación y despalme de suelo vegetal
- Excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio
- Obras de drenaje
- Generación de residuos sólidos urbanos
- Generación de residuos de manejo especial
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de residuos sanitarios
- Generación de aguas residuales
- Posibles accidentes

Por otra parte, la Matriz de Cribado está compuesta de los siguientes componentes y elementos del ambiente:

1. Calidad del aire.
  - Olores.
2. Geomorfología y Geología.
  - Relieve.
  - Estratigrafía.
  - Sismicidad.
3. Hidrología.
  - Red de drenaje natural.
  - Inundación.
  - Volumen de infiltración.
  - Volumen de aguas subterráneas.
4. Edafología.
  - Capacidad agrológica del suelo.
  - Uso actual del suelo.
  - Grado de erosión.
5. Biótico.
  - Superficie vegetal.



6. Paisaje.
  - Calidad. Unidades de paisaje.
  - Intervisibilidad.
7. Social.
  - Calidad de vida.
  - Aceptación social.
  - Seguridad.
  - Seguridad.
  - Infraestructura.
8. Economía.
  - Valor de la tierra.
9. Servicios.
  - Drenaje municipal.

La selección de impactos adversos se muestra en la **MATRIZ DE CRIBADO** (ver Anexo II).

Son 61 impactos adversos, de los cuales su clasificación es:

- 49 impactos mitigables.
- 8 impactos irreversibles.
- 4 impactos irrecuperables.

Siendo los más severos solo 12 impactos.

### **V.3.1.6. Caracterización de los impactos mediante indicadores y criterios de evaluación.**

#### **V.3.1.6.1. Calidad del aire.**

Aquí se describe al espacio de la atmósfera terrestre (cuenca atmosférica) caracterizada por una composición química gaseosa, vital para el desarrollo de la biota terrestre.

En ella se llevan a cabo diversos intercambios gaseosos y procesos químicos. A ella llegan las diversas emisiones antropogénicas.

En el ámbito local se define a la cuenca atmosférica como el espacio delimitado virtualmente por los sistemas del relieve que limitan los efectos de las corrientes eólicas.

La cuenca atmosférica se relaciona fuertemente con dos elementos naturales: el primero es el viento, que se expresa como el movimiento del aire que está presente en la atmósfera, siendo un fenómeno meteorológico. El segundo elemento está representado por el relieve local, el cual se expresa como una gran estructura alzada abruptamente con respecto a las tierras bajas, con orientación noroeste-sureste.



Respecto a la incidencia del viento, este presenta dos direcciones dominantes generales: por una parte, NNE y NE, y por otra, de W, WSW y SW. Por ello, las partículas suspendidas que tienen lugar a causa de las diversas obras del proyecto, en sus diferentes fases, tomarán el curso de las direcciones dominantes y su encausamiento por el relieve local. Esto se asocia con un bajo volumen de emisión de fuente fija por el desarrollo de las obras: 16.74 t de CO<sub>2</sub> en la preparación, 19.61 t en la construcción y 17.31 t en la operación.

Debido a la acción del viento, las partículas suspendidas pueden llegar (si las corrientes de aire fuesen muy fuertes) hasta las viviendas vecinas al predio, lo que afecta la estética del paisaje y la calidad del aire en el entorno inmediato.

En el momento en el que la infraestructura planeada para el sitio esté operando, ya no habrá levantamiento de partículas en la zona de interés.

Por lo anterior, la calidad del aire del entorno local, se verá desfavorecida por la eliminación del arbolado del predio, que actúa como barrera rompevientos.

En el sitio del proyecto, la calidad del aire estará determinada por la concentración de partículas suspendidas, por la concentración de gases generados por la combustión de los vehículos que circulan sobre las avenidas contiguas al predio. Se tendrán efectos benéficos sobre el control de la emisión de partículas suspendidas, por la aplicación de las medidas de mitigación (Figura V.3).

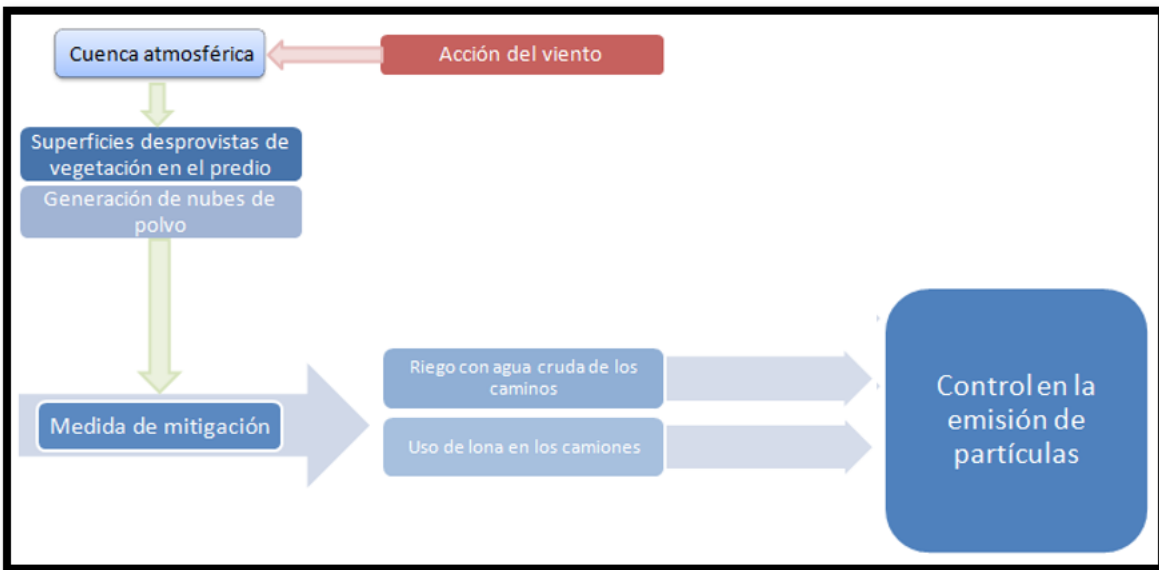


Figura V.3. Acciones del medio y del proyecto que se relacionan con la emisión de partículas

### V.3.1.6.2. Geomorfología y Geología

Este componente ambiental se verá afectado en forma irreversible por la acción de proyecto: excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio, ya que esta acción conlleva a la modificación del relieve y la estratigrafía del área donde se ejecuta este proyecto.

Por consiguiente, este impacto es adverso. Teniendo en cuenta la naturaleza de la obra, se prevé que el impacto hará que las condiciones del subsuelo del área de estudio sean afectadas de forma irreversible (ver Figura V.4). la afectación abarca la superficie del predio que asciende a 2147.16 m<sup>2</sup>.



Figura V.4. Consideraciones del proyecto en cuanto a la geomorfología y geología

También será necesario edificar conforme a las normas de construcción. Esto se debe a que esta acción conlleva un problema de seguridad en caso de un sismo, ya que el sitio de proyecto se localiza y operará en una zona clasificada de sismicidad de tipo “B/C”.

La zona B/C es considerada como intermedia y en ella se registran sismos no tan frecuentemente, es una zona afectada por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por consiguiente, este impacto es adverso. Teniendo en cuenta la naturaleza de la obra se contempló la asesoría de un perito experto en la obra, para prevenir efectos adversos por el desplome de la construcción (ver Figura V.5).



Figura V.5. Consideraciones del proyecto con respecto a la construcción

### V.3.1.6.3. Hidrología.

Este componente ambiental es afectado de forma mitigable, con relación a la red de drenaje, a los procesos de inundación, al volumen de infiltración y al volumen de aguas subterráneas. La captación de agua pluvial en el predio asciende a 2149.95 m<sup>3</sup> (2147.16 m<sup>2</sup> por 1001.3 mm de precipitación pluvial) y la infiltración se estima en un intervalo de 1719.96 mm a 1934.95 mm (infiltración de 80% a 90%).

La hidrología subterránea será afectada, ya que el predio, aunque se ubica en una unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades bajas de extracción, recibe anualmente un volumen pluvial que en buena parte se infiltra. Debido a estas acciones de proyecto, el volumen del recurso hídrico que regularmente se infiltra desde la superficie del predio de proyecto, disminuirá y ya no ingresará a los mantos freáticos, debido al retiro de la vegetación y a la compactación del suelo y subsuelo.

La ingeniería del proyecto contempla la captación pluvial que ingresará al centro comercial gracias a las instalaciones, a fin de conseguir su aprovechamiento en servicios, limpieza general y riesgo de muro verde. Las aguas residuales serán tratadas en la planta del Centro Comercial, eliminando la posible contaminación y promoviendo su reaprovechamiento. Los excedentes de las aguas pluviales captadas se ocuparán en el riego de áreas verdes públicas.

### V.3.1.6.4. Edafología.

Este componente ambiental es afectado de forma irreversible, considerando la capacidad agrológica, el uso actual y el grado de erosión. El volumen de suelo objeto de la remoción asciende a 24.18 m<sup>3</sup> (0.1 m de despálme por 806 m<sup>2</sup> de área de suelo natural, por factor de abundamiento de 0.3).

El suelo es el cuerpo natural de materiales y profundidad variables, resultado de la alteración de los materiales geológicos. En la capa superficial contiene materia orgánica y es capaz de soportar el crecimiento vegetal, gracias a sus propiedades físicas y químicas.





El suelo en los estratos más bajos (o de relleno) se encuentra de manera vertical, en donde hay 55% o menos de fase mineral, que es hasta donde llega a anclarse la raíz. De manera horizontal se ubica en donde hay roca continua y una coloración más clara, indicador de ausencia de materia orgánica y de factores bióticos. La profundidad de éste varía dependiendo del tipo de suelo.

Este componente ambiental se relaciona de manera íntima con la mayoría de los componentes ambientales, aunque los más vitales son de naturaleza físico-química como el ciclo de nutrientes.

Al relacionar los módulos ya comentados, se considera que la acción de proyecto referida, tendrá un impacto negativo muy bajo con respecto al componente edafología, ya que este reporta una mínima capa superficial del predio, debido a que se ubicaba dentro de una plaza comercial con una pequeña área verde constituida por 15 ejemplares arbóreos.

Por otro lado, es conveniente precisar que el suelo orgánico será utilizado para mejorar otros sitios, lo que representa un impacto positivo, de igual forma, el subsuelo resultante de la excavación, será empleado en otras zonas del municipio.

El origen del recurso será del sitio de interés, situación que alienta a usar de manera prudente dicho recurso. Lo anterior no anula la posible utilización de material de cubierta de bancos de materiales autorizados.

### V.3.1.6.5. Biótico.

Este componente ambiental, es afectado de forma mitigable y reversible. Está afectación está representada por 15 ejemplares arbóreos, indicados a continuación:

**Ejemplares arbóreos del desmonte**

No.	Nombre científico	Nombre común	DAP (m) Fuste principal	Altura (m)	Copa (m)	Estado fitosanitario*
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.89	25	11	2
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	0.95	28	12.5	2
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	0.37	10	8	2
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia		4	2.5	2
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	0.08	7	4	2
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	0.24	8.5	8	2
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.27	9	8	2
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.17	8.5	6	2
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.19	8	4	2
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.18	7	4	3
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	0.09	7	2	3
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	0.24	8	9	2



No.	Nombre científico	Nombre común	DAP (m) Fuste principal	Altura (m)	Copa (m)	Estado fitosanitario*
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	0.6	9	11	2
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.025	5	3	2
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	0.02	5	4.5	2

\*1 Bueno, 2 Regular, 3 Malo

La vegetación se puede definir como el conjunto de elementos naturales que se anclan al suelo a partir de un sistema radical definido. En el predio donde se realizan las acciones de proyecto, la afectación es sobre el total de los ejemplares arbóreos introducidos y frutales.

Por otra parte, no se reportan especies de fauna silvestre en el predio de proyecto.

Cabe señalar que el sistema dinámico formado por una comunidad natural (factores bióticos) y su medio ambiente físico (factores abióticos), conforma un ecosistema que contempla las complejas interacciones entre los organismos como plantas, animales, bacterias, algas, protozoos, hongos entre otros, con los flujos de energía y el medio físico en el entorno (sin vida). El predio de proyecto no tiene estas características. En el entorno urbano destaca cierta estética del paisaje y el hábitat de aves en el arbolado; la primera es la conformación visual o panorámica que ofrece un espacio geográfico determinado y que resulta de la integración de los diferentes elementos naturales o inducidos por el hombre, conformando una unidad espacial cuyo atractivo o desagrado son percibidos por la comunidad.

En el sitio del proyecto se registró, en los trabajos de campo, que el ecosistema en su estado actual ha perdido su estética natural, debido a su ubicación en las comunidades urbanas, así mismo el hábitat de las comunidades que en él se desenvuelven; en campo son visibles los desmontes que han desprovisto el entorno natural del predio y de su alrededor. Las afectaciones derivadas del proyecto tienen medida de mitigación, asociadas a la compensación de ejemplares arbóreos. El promovente plantea realizar acciones de reforestación en la zona forestal del área natural protegida (ver Figura V.6).

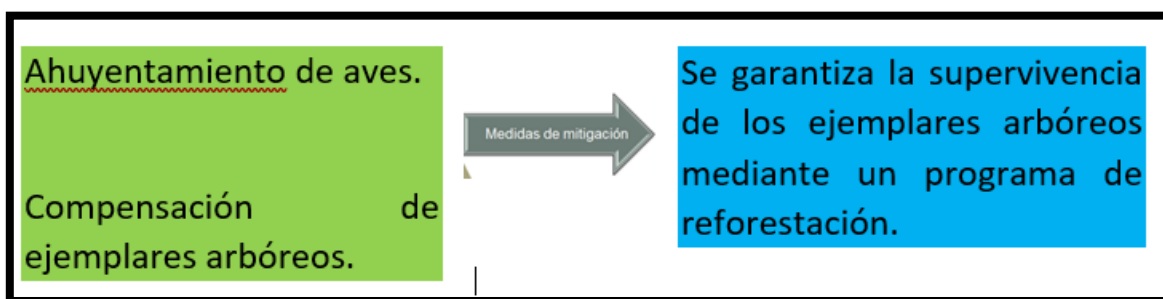


Figura V.6. Descripción de los impactos relacionados con el medio biótico



#### V.3.1.6.6. Paisaje.

Este componente ambiental será afectado de forma mitigable, reversible e irreversible. La superficie de afectación es la totalidad del predio que abarca 2,147.16 m<sup>2</sup>.

Con el desmonte de los ejemplares arbóreos y con el despalme de la capa superficial edáfica que contiene la capa vegetal del área de proyecto, se modificará el paisaje presente, generando impactos visuales adversos en términos paisajísticos. Por lo tanto, será necesaria la aplicación de medidas de mitigación.

La fragilidad visual de un punto o área en un territorio también se conoce con el nombre de la intervisibilidad. El concepto, en el área de las ciencias ambientales, pretende medir la accesibilidad visual de un punto desde el resto de puntos del paisaje al que pertenece, y determinar sus cuencas visuales.

Es evidente que las cuencas visuales poseen interés en cuestión de gestión de impacto ambiental y también derivado de la ubicación del predio de proyecto, el cual está cerca de una vía de tránsito primaria. Para evitar la accesibilidad a la zona de obras de las acciones que se ejecutarán en estas etapas de proyecto, se contempla un tapial perimetral con zaguán de acceso y salida controlados.

La implementación de un centro comercial en el sitio de estudio, traerá consigo la afectación de la estética del paisaje en el entorno actual, debido al transporte y descarga de los materiales de construcción.

Por otro lado, una vez terminados los trabajos de construcción y con la operación del centro comercial, cuya fachada es atractiva, se recuperará la estética del paisaje, ya que la zona es urbana y de tipo comercial.

#### V.3.1.6.7. Social.

Este componente ambiental es afectado de forma mitigable e irreversible.

En el ámbito social tenemos a la cultura como el conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de los cuales una sociedad se manifiesta, así conceptuamos a la cultura como toda la información y habilidades que posee el ser humano, así como la idiosincrasia y conceptos de las comunidades.

Con base a lo anterior, en el desarrollo del proyecto, el conjunto de predios de alrededor del sitio, tendrán un aumento de su valor derivado de las características propias de este proyecto, por lo que los propietarios no presentan resistencia social al desarrollo de este proyecto. Este componente ambiental también se verá afectado en forma mitigable por la acción de proyecto: generación de residuos.



Lo anterior derivado de que se tendrá una instalación para depositar estos, existiendo riesgo de incendio que puede ocasionar un peligro al personal que labore y al público que compre en las instalaciones del centro comercial.

#### V.3.1.6.8. Economía.

Este componente ambiental es afectado de forma mitigable. La economía desde la perspectiva del comportamiento económico de agentes individuales de producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, entendidos estos como medios de necesidad humana y resultado individual o colectivo de la sociedad, abarca todos los problemas relacionados con la determinación del precio de las cosas, con el análisis de actividades que implican costes y que producen beneficios medibles en dinero, en suma, con la producción y distribución de bienes y servicios para la satisfacción de necesidades humanas.

En el ámbito regional, el desarrollo comercial beneficia a la economía tanto local como regional, debido a la derrama económica por el proyecto, además de aumentar el valor de los predios colindantes; sin embargo, el retiro del arbolado del predio, afecta el paisaje, implicando cierta disminución del valor de la tierra del predio y sus alrededores. No obstante, en el equilibrio de los efectos, resulta benéfico el desarrollo del centro comercial (ver Figura V.7).

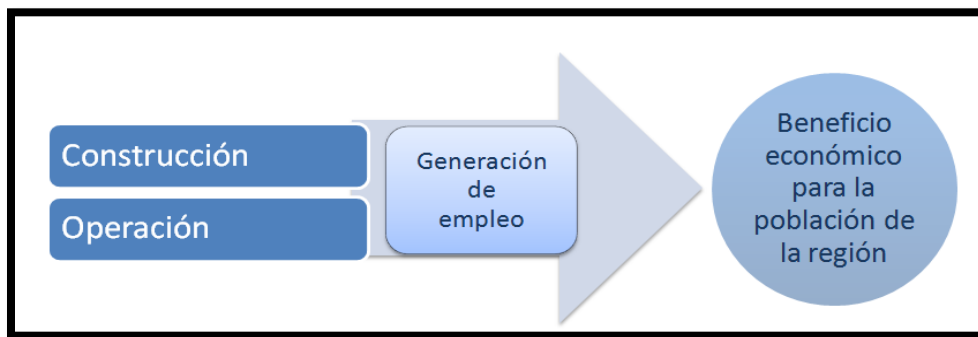


Figura V.7. Beneficios en la economía respecto al proyecto

#### V.3.1.6.9. Riesgos.

Por otro lado, un elemento muy importante de observar será prevenir los riesgos a la salud de los empleados, así como de la población de la región. Lo anterior debido a la implementación de un centro comercial, ya que se podrán presentar situaciones que impliquen un conato de incendio, debido a los materiales y utilización de gas para la elaboración de alimentos.

En cuanto a la prevención de situaciones que deterioren la salud, se implementarán acciones que serán benéficas para asegurar el estado de bienestar de la población colindante, entre las que destaca el hecho de que el proyecto será construido y operado con base en las especificaciones normadas de higiene y seguridad.



La seguridad está determinada como la ausencia de riesgo, lo que se proyecta como una situación estable que provoca confianza.

Hablar de seguridad en términos del proyecto, son las acciones que garantizarán un estado confiable libre de posibles riesgos, problemas y circunstancias que alteren la integridad de los trabajadores y de la población, como enfermedades, accidentes laborales, incapacidad, etc.

Estas acciones serán benéficas en el proyecto, lo que evitará tener situaciones de riesgo que propicien afectaciones a la seguridad de los trabajadores como a la población.

### V.3.2. Impactos residuales.

Los impactos considerados como residuales por la ejecución de este proyecto son:

- Modificación permanente al relieve del área de proyecto en área natural protegida.

Esta afectación es irreversible debido a la excavación del subsuelo, modificándose con ello la conformación original del relieve dentro del ANP.

- Pérdida del arbolado y del suelo vegetal.

El desmonte y despalme del sitio de proyecto conlleva una afectación sobre 15 ejemplares arbóreos y del suelo vegetal del área arbolada del predio. El suelo será sellado por la compactación y losas de concreto.

- Pérdida de volumen de agua por infiltración.

Este impacto está relacionado con la disminución de superficies permeables a causa del cambio de uso de suelo de terrenos con arbolado (aunque es zona urbana), que son sustituidos por obras de cualquier otro tipo. En este caso en particular para el desmonte, se considera un impacto de intensidad media debido a que la captación del agua se daba en la totalidad del predio durante el tiempo de lluvias, y de extensión puntual pues se dará a nivel del predio. Una vez realizadas las construcciones proyectadas, la superficie de infiltración pluvial se verá eliminada y se contará con drenaje pluvial para captación de las aguas pluviales para su aprovechamiento en el Centro Comercial. Tomando en cuenta que al momento del desmonte se reducirá la superficie permeable, el plazo de manifestación será inmediato y su persistencia será permanente, ya que ésta será ocupada por el centro comercial.

Se trata de un impacto que no podrá revertirse por medios naturales en el largo plazo, debido al horizonte de proyecto que se contempla en un mínimo de 30 años de funcionamiento del Centro Comercial. Es importante destacar que existen medidas de mitigación para reducir sus efectos, consistentes en la captación pluvial para uso en servicios y posterior tratamiento para reaprovechamiento. Los excedentes serán empleados para riego de áreas verdes municipales.



Es sinérgico simple pues no se espera el efecto de otros impactos derivados de él, y acumulativo ya que se sumará a las superficies no forestales dentro del municipio, a las que se les cambia el uso de suelo.

### V.3.3. Impactos acumulativos.

Los impactos considerados como acumulativos por la ejecución de este proyecto son:

#### Modificación del paisaje.

Actualmente el paisaje en el predio se percibe como una zona turística y urbana, fuertemente perturbada por actividades humanas.

Sin embargo, el desmonte del predio incrementará este escenario. Se requerirá desmontar la superficie de desplante del proyecto, sin embargo, no es la vegetación original en las áreas del proyecto, por lo que se considera que la modificación al paisaje natural no es significativa, ya que es congruente con el uso de suelo que se viene ocupando.

Por otra parte, el área de influencia del impacto, sólo abarcará el predio de interés, por lo que se considera que la extensión será puntual. Este impacto se manifestará en un corto plazo al momento que se dé inicio al desmonte, y este efecto será permanente ya que no se prevé su retorno a las condiciones naturales debido a que este espacio será ocupado por las obras de la infraestructura que se pretende construir. Por lo que el efecto que se cause al paisaje natural será irreversible.

Se trata de un impacto indirecto dado que se presenta como una consecuencia de afectación al arbolado de frutales por el desarrollo de la obra; de sinergismo moderado, dado que está vinculado con la reducción de hábitat para la avifauna por la pérdida de cobertura vegetal, que está ligado con afectaciones a especies tolerantes a la actividad humana.

También será acumulativo dado que se sumará a las áreas dentro del municipio que han sido alteradas por esta causa. Por otra parte, este impacto será irregular o discontinuo dado que sólo se realizará en una ocasión.

### V.4. Conclusiones.

Con base en los métodos de evaluación desarrollados en los apartados anteriores, se fundamenta que los impactos determinantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el sistema ambiental actual.

Con base en el análisis del efecto, magnitud y relevancia de los 190 impactos detectados en las matrices, se valoró que, de estos impactos, 99 son de efecto negativo al ambiente y de ellos solo 12 son considerados con una magnitud alta o severa (Matriz de Cribado del Anexo II). Gracias a la aplicación de medidas de mitigación que contempla el proyecto, los



efectos al ambiente respetan la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema local, ya que ninguno de ellos ocasiona perturbaciones que pongan en riesgo el equilibrio ecológico del área de proyecto.

Lo anterior se establece por el hecho de que el proyecto de Centro Comercial, plantea medidas de ingeniería, entre otras muchas medidas de mitigación viables, que se aplicarán por parte del promovente y con las cuales se amortiguarán los efectos negativos derivados de la construcción y operación del proyecto.

Ante lo expuesto, se emite la opinión técnica favorable para la implementación del **Centro Comercial Fresko Avándaro**, bajo la consideración de los sistemas y diseños de ingeniería planteados en el proyecto ejecutivo, con el compromiso de cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de aquellas condicionantes que la autoridad competente establezca.



## Bibliografía

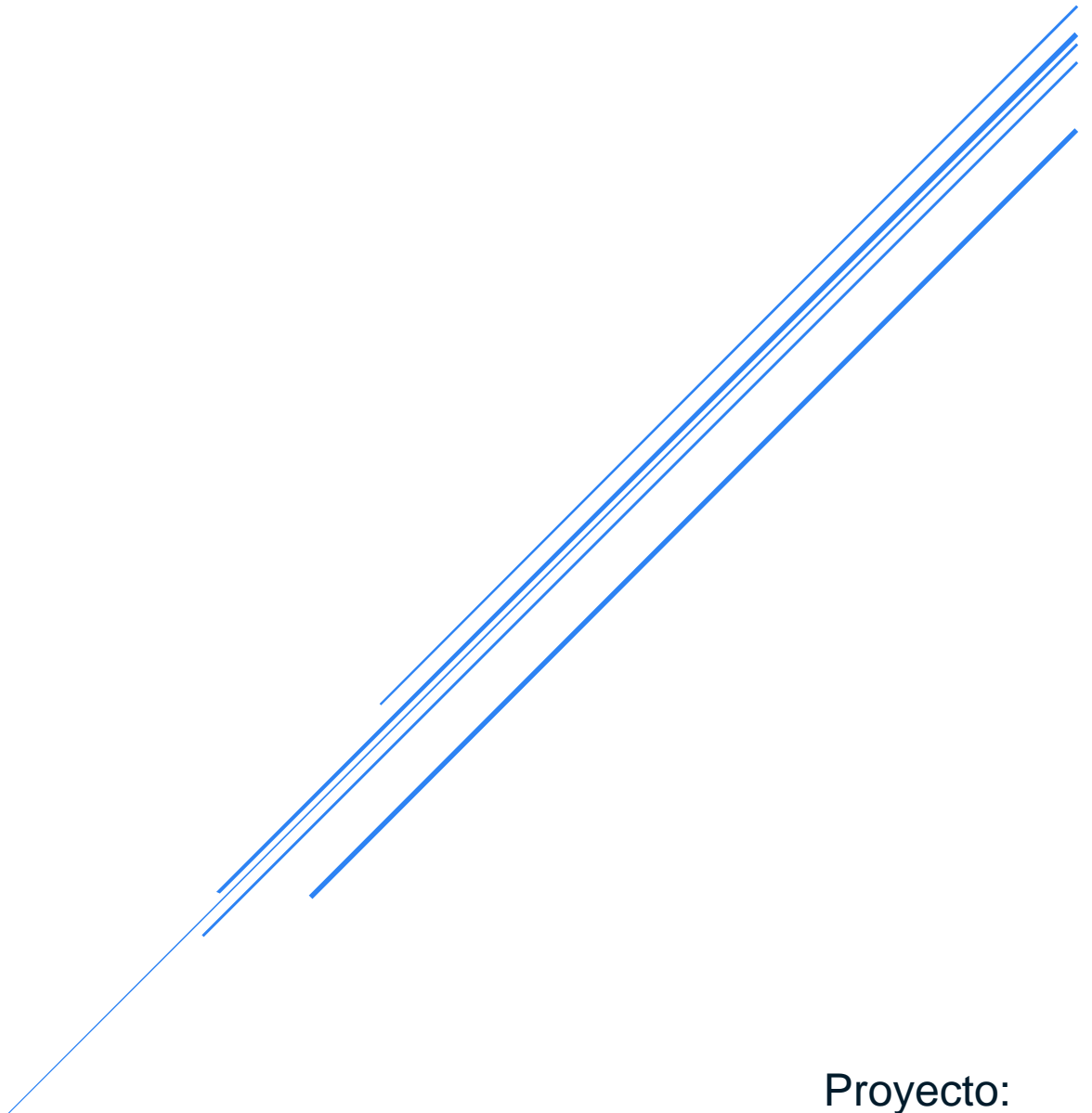
- <sup>1</sup> SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector CUSTF. Modalidad: Particular. México. [Citado el 20 de noviembre de 2018].
- <sup>2</sup> LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- <sup>3</sup> Conesa Fernandez – Vítora, Vicente. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª Edición. España.
- <sup>4</sup> ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- <sup>5</sup> ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- <sup>6</sup> CHEREMISINOFF, P.N. and MORESSI, A.C. 1977. Environmental Assessment and Impact Statement Handbook. Miguigan, U.S.: Ann Arbor Science
- <sup>7</sup> CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- <sup>8</sup> ESTEVAN BOLEA, M. T., Op. cit., 1984.
- <sup>9</sup> ROBLES, Teresa y LUNA Rafael. Elaboración de Indicadores para proyectos ambientales. Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, CONCAUSA. 1999. p 17
- <sup>10</sup> Idem.
- <sup>11</sup> Ibidem.





# CAPÍTULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

LISTA DE CUADROS .....	2
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. ....	4
VI.2. Programa de vigilancia ambiental .....	20
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) .....	20
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas .....	21
Bibliografía .....	22



## LISTA DE CUADROS

Cuadro VI.1. Elementos ambientales con impacto adverso .....	4
Cuadro VI.2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 1 .....	6
Cuadro VI.3. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 2 .....	7
Cuadro VI.4. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 3 .....	7
Cuadro VI.5. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 4 .....	8
Cuadro VI.6. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 5 .....	8
Cuadro VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 1 .....	9
Cuadro VI.8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 2.....	9
Cuadro VI.9. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 3.....	9
Cuadro VI.10. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología	110
Cuadro VI.11. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología	210
Cuadro VI.12. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología	311
Cuadro VI.13. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología	411
Cuadro VI.14. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 1 .....	12
Cuadro VI.15. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 2 .....	12
Cuadro VI.16. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 3 .....	13
Cuadro VI.17. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 4 .....	13



Cuadro VI.18. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación biótico 1 .....	14
Cuadro VI.19. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación del paisaje 1 .....	14
Cuadro VI.20. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación del paisaje 2 .....	15
Cuadro VI.21. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 1 .....	15
Cuadro VI.22. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 2 .....	15
Cuadro VI.23. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 3 .....	16
Cuadro VI.24. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 4 .....	16
Cuadro VI.25. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 5 .....	17
Cuadro VI.26. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 6 .....	17
Cuadro VI.27. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación economía 1 .....	17
Cuadro VI.28. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 1 .....	18
Cuadro VI.29. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 2 .....	18
Cuadro VI.30. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 3 .....	18
Cuadro VI.31. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 4 .....	19
Cuadro VI.32. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 5 .....	19
Cuadro VI.33. Inversión requerida para el desarrollo del proyecto .....	21



## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

El presente capítulo se desarrolla, describiendo para cada uno de los componentes ambientales, las medidas que fueron identificadas en el Capítulo V, con referencia a los impactos adversos. Los componentes ambientales que se identificaron durante el proceso de evaluación del impacto ambiental, son los siguientes:

- Calidad del aire.
- Geomorfología y Geología.
- Hidrología.
- Edafología.
- Biótico.
- Paisaje.
- Social.
- Economía.
- Servicios.
- Normativo.

Se elimina el componente Normativo por no reportar impactos adversos sobre él. Con fundamento en la evaluación de los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto Centro Comercial (Capítulo V), expresada en la Matriz de Identificación y particularmente en la Matriz de Cribado, a continuación, se indican los elementos ambientales, la etapa en la que se registran los impactos ambientales y la descripción de los mismos (Cuadro VI.1).

**Cuadro VI.1. Elementos ambientales con impacto adverso**

Elemento del ambiente	Etapa del proyecto	Descripción de impactos
<b>Calidad del aire</b>		
Gases	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Se afecta la calidad del aire por la emisión de gases de combustión provenientes de la operación de maquinaria y equipo, y por la operación de equipos que generan gases de combustión en el centro comercial.
Olores	Construcción, Operación y Mantenimiento	Se afecta la calidad del aire por la emisión de olores desagradables, provenientes de la manipulación de residuos y aguas residuales.
Niveles sonoros	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Se afecta la calidad del aire por la emisión sonora, originada en la operación de maquinaria y equipo, y de los servicios auxiliares del centro comercial.
Vibraciones	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Se afecta la estabilidad del subsuelo por las vibraciones, originadas por la operación de maquinaria y equipo, y de los servicios auxiliares del centro comercial.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR CUSTP**  
**CENTRO COMERCIAL FRESKO AVÁNDARO**

Elemento del ambiente	Etapas del proyecto	Descripción de impactos
Partículas suspendidas	Preparación del Sitio y Construcción	Se afecta la calidad del aire por la emisión de partículas, originadas por la operación de maquinaria y equipo; así, como por el manejo de material particulado, el desmonte y el despalme.
<b>Geomorfología y Geología</b>		
Relieve	Construcción	Se afecta el relieve por las acciones de cortes, excavaciones y rellenos del centro comercial.
Estratigrafía	Construcción	Se afecta la estratigrafía natural a consecuencia de las excavaciones que retiran el subsuelo original del predio del proyecto.
Sismicidad	Operación y Mantenimiento	La estabilidad del centro comercial puede ser afectada por la ocurrencia de sismos.
<b>Hidrología</b>		
Red de drenaje	Preparación del Sitio	Se elimina la red de drenaje natural al realizar el desmonte de la cubierta vegetal y el despalme del suelo vegetal.
Inundación	Construcción	La zona reporta riesgo de inundación, de modo que las excavaciones, implica que el área incrementa posibles procesos de inundación.
Volumen de infiltración	Preparación del Sitio y Construcción.	Este rasgo natural se ve afectado por el desmonte y despalme, así como por la compactación del subsuelo y suelo, lo que impide la infiltración pluvial hacia el manto acuífero.
Volumen de aguas subterráneas	Preparación del Sitio y Construcción.	Por las acciones de desmonte y despalme, así como compactación del subsuelo y suelo, se impide la infiltración pluvial hacia los mantos, disminuyendo en su proporción, el volumen de aguas subterráneas.
<b>Edafología</b>		
Capacidad agrológica	Preparación del Sitio	El despalme del suelo vegetal y su retiro del sitio, le hará perder su capacidad in situ.
Uso actual	Preparación del Sitio	El despalme del suelo vegetal y su retiro del sitio, le hará perder su uso actual in situ.
Uso potencial	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	La potencialidad del sitio, en cuanto a su aprovechamiento como centro comercial.
Grado de erosión	Preparación del Sitio	El desmonte y despalme afectan el suelo vegetal, por procesos erosivos eólicos y pluviales.
<b>Biótico</b>		
Superficie vegetal	Preparación del Sitio	El desmonte ocasionará el retiro de la cubierta vegetal del sitio original.
<b>Paisaje</b>		
Calidad unidades de paisaje	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Una diversidad de actividades y obras del proyecto, ocasionarán la afectación de las unidades paisajísticas de la zona.
Intervisibilidad	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Numerosas actividades asociadas al Proyecto y el desarrollo de la obra, afecta la intervisibilidad paisajística en su conjunto.
<b>Social</b>		
Aceptación social	Preparación del Sitio	El desmonte y despalme en el sitio de proyecto, generará una opinión pública negativa en las comunidades cercanas.
Seguridad	Construcción, Operación y Mantenimiento	La generación de residuos conlleva un riesgo potencial sobre la seguridad.



Elemento del ambiente	Etapas del proyecto	Descripción de impactos
Vías urbanizadas	Preparación del Sitio y Construcción	La operación de maquinaria y equipo, requiere su transportación al sitio y su retiro, así como el ingreso y egreso de unidades vehiculares, que afectarán las vías urbanizadas locales.
<b>Economía</b>		
Valor de la tierra	Preparación del Sitio	Las acciones de desmonte y despalme, son agentes de transformación que disminuyen el valor de la tierra, en el ámbito local.
<b>Servicios</b>		
Agua cruda	Construcción, Operación y Mantenimiento	Las labores de compactación requieren agua cruda, así como los servicios sanitarios, las actividades de mantenimiento en las instalaciones y el lavado de maquinaria y equipo.
Agua potable	Operación y Mantenimiento	Se tiene consumo de agua potable por el personal en las áreas administrativas.
Energía eléctrica	Operación y Mantenimiento	El centro comercial, así como las áreas administrativas y auxiliares, tendrá consumo de energía eléctrica.
Combustibles	Preparación del Sitio y Construcción	El funcionamiento de maquinaria, equipo y unidades vehiculares, consumirá combustibles fósiles.
Drenaje Municipal	Construcción	El centro comercial no tiene drenaje municipal por lo que construirá su planta de tratamiento de aguas residuales.

Considerando el cuadro anterior, que refiere los impactos sobre los componentes ambientales, en el Cuadro VI.2 al se integran todas las medidas de prevención, mitigación, compensación, etc., que se identificaron en la Matriz de Cribado.

**Cuadro VI.2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 1**

<b>Tipo de medida:</b> Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Calidad del aire.
<b>Elemento del ambiente:</b> Gases.
<b>Medida considerada.</b> Se solicitará a los contratistas que el estado operativo de cada vehículo y equipo cumpla con la legislación ambiental para reducir las emisiones a la atmosfera.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al contratar al responsable de la obra, este deberá presentar la documentación de los mantenimientos de sus vehículos y maquinaria.
<b>Implementación:</b> Todos los contratistas realizarán las obras de preparación de sitio y construcción con vehículos que mecánicamente estén en óptimas condiciones.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 90%, y una reducción de emisiones a la atmosfera.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de presentarse una maquinaria, vehículos o equipo que presenten emisiones fuera de lo normado, esta será reemplazada inmediatamente.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Durante la preparación del sitio y construcción del centro comercial.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones de la operación y mantenimiento:</b> De acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> En caso que necesite adaptarse a la medida, esta se analizará con el responsable del PVA (Programa de Vigilancia Ambiental) y se solicitará al responsable del proyecto que aplique las nuevas acciones.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.



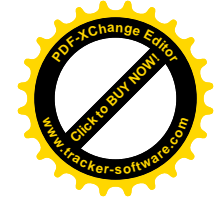
**Cuadro VI.3. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 2**

<b>Tipo de medida:</b> Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Calidad del aire.
<b>Elemento del ambiente:</b> Olores.
<b>Medida considerada.</b> Manejo de los residuos.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El responsable de obra será responsable de realizar reuniones con su personal donde se les informe para colocar los diversos residuos que se generen durante la obra en los lugares y contenedores adecuados.
<b>Implementación:</b> Se colocarán los diversos residuos que se generen, inclusive los residuos sanitarios, en lugares adecuados, ya sea sanitario sanitario o tambos rotulados para el depósito y acopio de los diversos residuos de la obra.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que, al colocar los sanitarios portátiles y los tambos rotulados, la zona de proyecto será funcional de acuerdo a lo establecido para este proyecto, siendo una exigencia del promovente hacia el contratista de obra.
<b>Medida correctiva:</b> En dado caso de encontrar residuos dentro de la zona de obra, se realizará de inmediato la acción correcta y se investigará y sancionará al responsable.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Durante la preparación del sitio y construcción del centro comercial.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones:</b> Se colocará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores o fracción de 15 y se colocarán tambos rotulados de 200 litros en áreas asignadas dentro de la zona de proyecto, de acuerdo a la generación de residuos.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.4. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 3**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Calidad del aire.
<b>Elemento del ambiente:</b> Nivel sonoro.
<b>Medida considerada.</b> Se trabajará en horario diurno y se mantendrá la maquinaria y equipo en óptimas condiciones de operación.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al contratar al responsable de obra, este deberá presentar la documentación de los mantenimientos de su vehículos y maquinaria, siendo responsable de respetar el horario de trabajo de 06:00 a 18:00 hr.
<b>Implementación:</b> Todos los contratistas realizarán las obras de preparación de sitio y construcción con vehículos que mecánicamente estén en óptimas condiciones. Se respetará estrictamente el horario, bajo supervisión del promovente.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 90%, y una reducción de emisiones sonoras en horario de trabajo y sin emisiones en horario nocturno, con ausencia de quejas de los vecinos.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de presentarse una maquinaria, vehículos o equipo que presenten emisiones sonoras o la queja de algún vecino por ruido, se realizará la medida correctiva y se dialogará con el vecino.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Durante la preparación del sitio y construcción del centro comercial.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones:</b> El contratista entrega expediente de la documentación de los mantenimientos de sus vehículos y maquinaria. Firmará en el contrato el horario de obras.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.



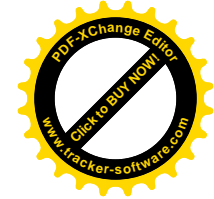


**Cuadro VI.5. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 4**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención
<b>Componente del ambiente:</b> Calidad del aire.
<b>Elemento del ambiente:</b> Vibraciones.
<b>Medida considerada.</b> Se solicitará a los contratistas que tengan en óptimas condiciones operativas cada vehículo y equipo, cumpliendo con la legislación ambiental para reducir las vibraciones, además de ajustarse a las indicaciones constructivas del proyecto ejecutivo.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al contratar al responsable de obra, este deberá presentar la documentación de los mantenimientos de su vehículos y maquinaria. El promovente contratará una empresa para la supervisión de las obras, para garantizar el apego al proyecto ejecutivo del centro comercial.
<b>Implementación:</b> Todos los contratistas realizarán las obras de preparación de sitio y construcción con vehículos que mecánicamente estén en óptimas condiciones y con apego al proyecto ejecutivo, con reportes de la supervisión de obra.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de presentarse una maquinaria, vehículos o equipo que presenten vibraciones fuera de lo normal, o que se realicen actividades que ocasionen vibraciones inesperadas, se detendrá la operación de la maquinaria y se reemplazará, o bien se suspenderá la realización de la actividad, determinando las causas para evitarlas.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Durante la preparación del sitio y construcción del centro comercial.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones.</b> Los contratistas entregarán expediente de su maquinaria en óptimas condiciones operativas. Reporte semanal de la supervisión de obra.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.6. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la calidad del aire 5**

<b>Tipo de medida:</b> Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Calidad del aire.
<b>Elemento del ambiente:</b> Partículas suspendidas.
<b>Medida considerada.</b> Se solicitará a los contratistas que realicen riegos para reducir las partículas suspendidas dentro de la zona de obras y limpieza general de los vehículos de obra.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al contratar al responsable de obra, este deberá presentar la documentación de las pipas que se utilicen para el riego de la zona de proyecto y la fuente de suministro.
<b>Implementación:</b> Se realizará el riego cuando existan vientos fuertes y antes de iniciar actividades en la mañana en la zona de obra. Se limpiará la maquinaria de obra antes de salir de la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 90%, y una reducción de partículas suspendidas.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de presentarse partículas suspendidas, se detendrán las actividades y se esperarán mejores condiciones climáticas para continuar con las actividades de construcción.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Durante la preparación del sitio y construcción del centro comercial.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones:</b> Se contratarán pipas para el riego de la zona de proyecto. Se firmará contrato de servicio de riego con pipas. Reporte semanal del riego por parte de la supervisora de obra.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.



**Cuadro VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 1**

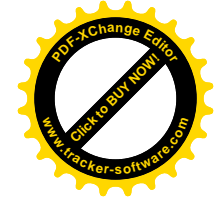
<b>Tipo de medida:</b> No plaica
<b>Componente del ambiente:</b> Geología y Geomorfología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Relieve.
<b>Medida considerada.</b> Apego a las especificaciones constructivas con supervisión de obra.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El contratista de obra se apegará estrictamente a las especificaciones constructivas del plano maestro.
<b>Implementación:</b> La supervisión de obra será permanente, vigilando dicho apego.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Relieve modificado con estabilidad y adaptado al entorno urbano.
<b>Medida correctiva:</b> La supervisión de obra detendrá las obras ante alguna no conformidad.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Todas las etapas.
<b>Duración de la etapa:</b> Toda la vida útil del proyecto.
<b>Especificaciones:</b> Contrato con el contratista de obra con cláusulas relativas al apego al proyecto ejecutivo y contrato con empresa para la supervisión de obra.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 2**

<b>Tipo de medida:</b> Compensación.
<b>Componente del ambiente:</b> Geología y Geomorfología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Estratigrafía.
<b>Medida considerada.</b> Apego a las especificaciones constructivas con supervisión de obra.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El contratista de obra se apegará estrictamente a las especificaciones constructivas del plano maestro.
<b>Implementación:</b> El responsable de la obra dispondrá el subsuelo de la excavación en sitio autorizado o como mejorador de suelos. La supervisión ambiental vigilará dicho cumplimiento.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Excavación de acuerdo a las especificaciones de obra con estabilidad en las construcciones contiguas y disposición en sitio autorizado.
<b>Medida correctiva:</b> Detener la disposición en sitio no autorizado y aplicar limpieza y disposición correcta.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> Seis meses.
<b>Especificaciones:</b> Contrato con el contratista de obra con cláusulas relativas al apego al proyecto ejecutivo y contrato con empresa para la supervisión de obra y empresa en supervisión ambiental.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.9. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la geología y geomorfología 3**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Geología y Geomorfología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Sismicidad.
<b>Medida considerada.</b> Se construirá el centro comercial con especificaciones para áreas sísmicas donde un perito en construcción certificará la obra y el diseño del centro comercial.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se contratará a un perito en ingeniería civil para la revisión de la obra en el centro comercial.
<b>Implementación:</b> El promovente presentará la documentación del perito civil de su centro comercial.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, y ningún incidente en caso de sismo.



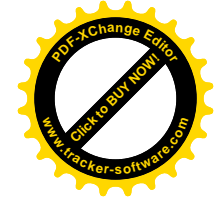
<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Medida correctiva:</b> En caso de presentarse alguna anomalía se revisará con el arquitecto, perito y el contratista de obra para corregir el proyecto.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Todas las etapas.
<b>Duración de la etapa:</b> Toda la vida útil del proyecto.
<b>Especificaciones:</b> De acuerdo a los reglamentos de edificación en zonas sísmicas y firma de perito en la materia.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.10. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología 1**

<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Hidrología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Red de drenaje natural.
<b>Medida considerada.</b> Construcción de sistema de captación de aguas pluviales.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se construirá de acuerdo al proyecto ejecutivo, para conducir el agua pluvial a un tanque tormenta y reutilizar el agua en servicios sanitarios, limpieza y riego de muro verde.
<b>Implementación:</b> El sistema de captación de aguas pluviales conducirá el agua pluvial del centro comercial a un tanque tormenta para su posterior reutilización.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 95%, ya que se espera captar el mayor porcentaje del agua pluvial del centro comercial en un tanque tormenta y reutilizar el agua captada. Los excedentes serán utilizados en riego de áreas verdes municipales.
<b>Medida correctiva:</b> Se dará mantenimiento permanente al sistema de captación pluvial, para garantizar su funcionalidad.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se construirá el sistema de captación de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo del centro comercial, bajo firma de contrato con el responsable de la obra.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> En caso que se requiera alguna adaptación por el cambio climático, que implique una mayor precipitación, el jefe de mantenimiento aumentará la frecuencia en la realización de los riegos de áreas verdes municipales.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.11. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología 2**

<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Hidrología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Inundación.
<b>Medida considerada.</b> Construcción de sistema de captación de aguas pluviales.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se construirá de acuerdo al proyecto ejecutivo, para conducir el agua pluvial a un tanque tormenta y reutilizar el agua en servicios sanitarios, limpieza y riego de muro verde.
<b>Implementación:</b> Derivado de que la zona de proyecto está clasificada como una zona de inundación por el CENAPRED, se captarán las aguas pluviales y se conducirán a un tanque tormenta, para la posterior reutilización del agua en el centro comercial.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 95%, ya que se espera captar el mayor porcentaje de agua pluvial del centro comercial en el tanque tormenta.
<b>Medida correctiva:</b> El caso de captación excesiva de aguas pluviales, se realizarán riegos en las áreas verdes municipales.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Etapa de operación y mantenimiento.



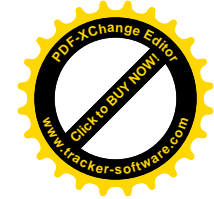
<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se construirá el sistema de captación de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo del centro comercial, bajo firma de contrato con el responsable de la obra. Se reportarán los volúmenes de riego usados en áreas verdes municipales.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> En caso que se requiera alguna adaptación por el cambio climático, que implique una mayor precipitación, el jefe de mantenimiento aumentará la frecuencia en la realización de los riegos de áreas verdes municipales.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.12. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología 3**

<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Hidrología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Volumen de infiltración.
<b>Medida considerada.</b> Se construirá un sistema de captación de aguas pluviales y una planta de tratamiento de agua residuales, para reutilizar el agua en el centro comercial.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se construirá un sistema de captación y una planta de tratamiento de agua, para aprovechar el agua en sanitarios, limpieza general, riego de muro verde y de áreas verdes municipales.
<b>Implementación:</b> Los excedentes de las aguas pluviales se utilizarán en el riego de muros verdes y de áreas verdes municipales, para favorecer la infiltración hacia los mantos freáticos locales, bajo condiciones normadas.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que, al contar con el sistema de captación y la planta de tratamiento, los riegos implican un margen de infiltración de aguas sin contaminación.
<b>Medida correctiva:</b> Se dará mantenimiento al sistema de captación de aguas pluviales y a la planta de tratamiento de agua residuales. Se contará con análisis frecuente de las aguas tratadas, de cumplimiento con la normatividad aplicable. Los lodos de la planta de tratamiento de agua serán gestionados de acuerdo a la normatividad ambiental como abono de áreas verdes.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se construirá el sistema de captación de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo del centro comercial, bajo firma de contrato con el responsable de la obra. Se reportarán los volúmenes de riego usados en áreas verdes municipales.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> En caso que se requiera alguna adaptación por el cambio climático, que implique una mayor precipitación, el jefe de mantenimiento aumentará la frecuencia en la realización de los riegos de áreas verdes municipales.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.13. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la hidrología 4**

<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Hidrología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Volumen de aguas subterráneas.
<b>Medida considerada.</b> Se construirá un sistema de captación de aguas pluviales y una planta de tratamiento de agua residuales. Los excedentes se usarán en el riego de áreas verdes municipales.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se construirá un sistema de captación y una planta de tratamiento de agua. Los excedentes se usarán en el riego de áreas verdes municipales.
<b>Implementación:</b> Los excedentes de las aguas pluviales se utilizarán en el riego de muros verdes y de áreas verdes municipales, para favorecer la infiltración natural y la recarga de las aguas subterráneas.



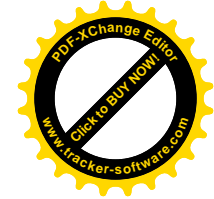
<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que, al contar con el sistema de captación y la planta de tratamiento, los riegos implican un margen de recarga de las aguas subterráneas.
<b>Medida correctiva:</b> Se dará mantenimiento al sistema de captación de aguas pluviales y a la planta de tratamiento de agua residuales. Se contará con análisis frecuente de las aguas tratadas, para cumplimiento con la normatividad aplicable.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Etapa de operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se construirá el sistema de captación de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo del centro comercial, bajo firma de contrato con el responsable de la obra. Se reportarán los volúmenes de riego usados en áreas verdes municipales.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> En caso que se requiera alguna adaptación por el cambio climático, que implique una mayor precipitación, el jefe de mantenimiento aumentará la frecuencia en la realización de los riegos de áreas verdes municipales.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.14. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 1**

<b>Tipo de medida: Compensación.</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Edafología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Capacidad agrícola del suelo.
<b>Medida considerada.</b> Se realizará un despalme de los primeros 10 centímetros del suelo, el cual será valorado en actividades agrícolas de la región.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> En la etapa de preparación de sitio se realizará un despalme mecánico y se colocará el suelo en camiones y será retirado del sitio de proyecto a los campos agrícolas del municipio de Valle de Bravo.
<b>Implementación:</b> El constructor realiza por medio de maquinaria el despalme del suelo y se enviará por medio de camiones a las zonas agrícolas del municipio.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que el suelo rescatado será funcional en los campos agrícolas del municipio de acuerdo a lo establecido para este proyecto, siendo una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> Si el suelo es retirado a una zona de tiro, se recuperará y llevará a sitios con uso agrícola.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Una sola vez, en la etapa de preparación de sitio.
<b>Etapa de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio.
<b>Duración de la etapa:</b> De 1 a 3 semanas como máximo.
<b>Especificaciones:</b> Los primeros 10 cm de la capa superficial del suelo (capa orgánica) de las áreas verdes del predio.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No Aplica
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.15. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 2**

<b>Tipo de medida: Compensación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Edafología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Uso actual del suelo.
<b>Medida considerada.</b> Se construirá un centro comercial.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se consolidará el uso del suelo comercial, ya que se trata de un suelo urbano, en el cual se asentaba una plaza comercial sin uso.
<b>Implementación:</b> El 100% de la superficie del predio será ocupada para el desarrollo del centro comercial, incluidas las áreas verdes con 15 árboles de especies introducidas.



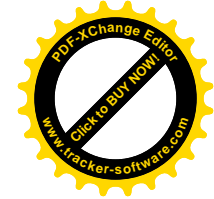
<b>Tipo de medida: Compensación</b>
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que se recuperará un áreas comercial sin uso, por un centro comercial funcional y atractivo para la población.
<b>Medida correctiva:</b> No aplica.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Toda la vida útil del proyecto.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> El centro comercial se desarrolla con base en un proyecto ejecutivo tipo, de acuerdo a la imagen comercial de la empresa Fresko.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.16. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 3**

<b>Tipo de medida: Compensación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Edafología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Uso potencial del suelo.
<b>Medida considerada.</b> Se construye un centro comercial de alto potencial comercial.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se consolidará con el proyecto, el uso del suelo comercial, ya que se trata de un suelo urbano, en el cual se asentaba una plaza comercial sin uso.
<b>Implementación:</b> El proyecto del centro comercial aumenta el potencial del uso del suelo urbano, acorde a la zona y con un diseño arquitectónico atractivo.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que la imagen comercial de la marca es de gran atractivo y aceptación de la población, siendo una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> Cualquier no conformidad será corregida por la participación de la supervisión de obra.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Toda la vida útil del proyecto.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Apego al proyecto ejecutivo y arquitectónico de acuerdo a las exigencias del promovente.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.17. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación de la edafología 4**

<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Edafología.
<b>Elemento del ambiente:</b> Grado de erosión.
<b>Medida considerada.</b> Se sellará el suelo del área de proyecto con la edificación de un centro comercial, por lo cual no habrá erosión.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El contratista de obra se apegará al plano de proyecto y no afectará áreas externas al predio de proyecto.
<b>Implementación:</b> Se aplicará supervisión ambiental en el desarrollo de las obras para prevenir la afectación del suelo y con ello su erosión, en otras áreas fuera del predio de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que se realizará el rescate del suelo vegetal del predio, para su aprovechamiento en áreas agrícolas de la región.
<b>Medida correctiva:</b> De encontrarse área erosionada fuera del plano de proyecto, se sancionará al contratista y se reparará el área intervenida con acciones de reforestación.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Una sola vez, ya terminada la etapa de construcción: 1 ó 2 semanas de duración.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Etapa de preparación del sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.



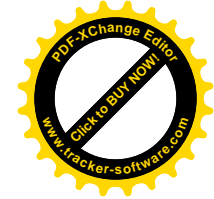
<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Especificaciones:</b> Rescate del suelo vegetal mediante despalme de los primeros 10 cm de la capa vegetal de las áreas verdes del predio de proyecto.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.18. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación biótico 1**

<b>Tipo de medida: Compensación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Biótico.
<b>Elemento del ambiente:</b> Superficie vegetal.
<b>Medida considerada.</b> Se considerará una reforestación de 20 árboles por cada árbol derribado.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se realizará un programa de reforestación en alguna área que la autoridad ambiental determine dentro del ANP, con la cantidad de árboles del derribado, que asciende a 15 ejemplares.
<b>Implementación:</b> Se reforestará con árboles nativos en el área que la autoridad determine del ANP.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 85%, ya que al rehabilitar la zona que la autoridad determine, se dará su seguimiento de 3 a 5 años, para garantizar el 85% de sobrevivencia de los arboles reforestados.
<b>Medida correctiva:</b> Cada vez que un árbol reforestado sea inviable, se reemplazará con otro de iguales dimensiones para garantizar la sobrevivencia de un 85%.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> De 3 a 5 años.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se realizará supervisión al área forestada cada 3 meses para garantizar el estado fitosanitario de la reforestación.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> Si debido al incremento en la precipitación pluvial por el cambio climático se pierden los trabajos de reforestación, se reemplazarán los ejemplares dañados.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> Si es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.19. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación del paisaje 1**

<b>Tipo de medida: Compensación y Mitigación</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Paisaje.
<b>Elemento del ambiente:</b> Calidad. Unidades de paisaje.
<b>Medida considerada.</b> Desmantelar el área de obras temporales y reacondicionar la zona intervenida.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al concluir la etapa de construcción, se realizará la actividad de retiro de los materiales, maquinaria, equipo, residuos, etc., así como la limpieza de la zona de acuerdo a lo establecido en el plano de obra civil del proyecto y su respectivo contrato.
<b>Implementación:</b> Se colocarán tambos de 200 litros para el depósito de residuos y se realizará la limpieza al final de las obras, con el retiro de maquinaria e instalaciones.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una cláusula contractual, la limpieza de la zona de proyecto y sus inmediaciones, por parte del contratista de obra.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de encontrarse maquinaria y equipo fuera de la zona de proyecto, o residuos fuera de los tambos, se instará al contratista a corregir el incidente.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Una vez terminada cada jornada laboral y al final de las obras.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> En esta etapa se colocarán áreas específicas para el depósito de los residuos y al final de las obras, los equipos y materiales útiles se llevarán a las bodegas del contratista y los residuos al sitio de disposición final autorizado.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.



**Cuadro VI.20. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación del paisaje 2**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Paisaje.
<b>Elemento del ambiente:</b> Intervisibilidad.
<b>Medida considerada.</b> Desmantelar el área de obras temporales y reacondicionar la zona intervenida.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al concluir la etapa de construcción, se realizará la actividad de retiro de los materiales, maquinaria, equipo, residuos, etc., así como la limpieza de la zona de acuerdo a lo establecido en el plano de obra civil del proyecto.
<b>Implementación:</b> Se colocarán tambos de 200 litros para el depósito de residuos y se realizará la limpieza al final de cada jornada según sea necesario, así como al término de las obras.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que la limpieza de la zona de proyecto es una exigencia contractual del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de encontrarse maquinaria y equipo fuera de la zona de proyecto, o residuos fuera de los tambos, o abandonados, se instará al contratista a corregir el incidente.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Una vez terminada cada jornada laboral o al final de las obras.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> En esta etapa se colocarán tambos en áreas específicas de la zona de proyecto y en el contrato se establece la limpieza del predio de proyecto y sus inmediaciones al término de las obras.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

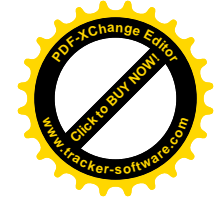
**Cuadro VI.21. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 1**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Calidad de vida.
<b>Medida considerada.</b> Retirar los residuos generados.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se retirarán los residuos generados de la zona de proyecto.
<b>Implementación:</b> Se realizará un contrato con una empresa para gestionar los diversos residuos que se generen en la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> Si se visualizan residuos fuera de la zona destinada para ello, se instará al contratista a corregir la situación, mediante la participación del personal de supervisión ambiental
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Todas las etapas del proyecto.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se gestionarán los residuos de acuerdo a su clasificación (peligroso, manejo especial y sólidos urbanos) por empresas acreditadas.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.22. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 2**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Aceptación social.
<b>Medida considerada.</b> Retirar los residuos generados.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se retirarán los residuos generados de la zona de proyecto.
<b>Implementación:</b> Se realizará un contrato con una empresa para gestionar los diversos residuos que se generen en la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia contractual del promovente.





<b>Tipo de medida: Prevención y Mitigación</b>
<b>Medida correctiva:</b> Si se visualizan residuos fuera de la zona destinada para ello, se instará al contratista a corregir la situación. Habrá supervisión ambiental mediante empresa externa.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Todas las etapas del proyecto.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se gestionarán los residuos de acuerdo a su clasificación (peligroso, manejo especial y sólidos urbanos) por empresas acreditadas.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

### Cuadro VI.23. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 3

<b>Tipo de medida: Prevención</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Salud.
<b>Medida considerada:</b> Retirar los residuos generados.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se retirarán los residuos generados de la zona de proyecto.
<b>Implementación:</b> Se realizará un contrato con una empresa para gestionar los diversos residuos que se generen en la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia contractual del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> Si se visualizan residuos fuera de la zona destinada para ello, se instará al contratista a corregir la situación.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Todas las etapas del proyecto.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Se gestionarán los residuos de acuerdo a su clasificación (peligroso, manejo especial y sólidos urbanos) por empresas acreditadas.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

### Cuadro VI.24. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 4

<b>Tipo de medida: Prevención</b>
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Seguridad.
<b>Medida considerada:</b> Se dotará al personal de equipo y de seguro médico.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El contratista deberá asegurar al personal que labore con seguro médico y lo dotará de equipo de protección personal de acuerdo a las necesidades de cada actividad.
<b>Implementación:</b> Se solicita que cada persona que labore en el área de proyecto porte identificación incluyendo el número de seguro social. La supervisión de obra verifica su cumplimiento.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de que una persona no cuente con equipo de protección personal e identificación será retirado de la zona de obra y se suspenderá el contrato del personal de obra.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> 6 meses.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones de la operación y mantenimiento:</b> Se solicitará al contratista presente la documentación de cada persona que laborará en la zona de proyecto.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.



**Cuadro VI.25. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 5**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Posibles accidentes.
<b>Medida considerada.</b> Se dotará al personal de equipo y de seguro médico. Se contará con reglamento de obra.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El contratista deberá asegurar al personal que labore con seguro médico y lo dotará de equipo de protección personal de acuerdo a las necesidades de cada actividad. Se capacitará al personal con respecto al reglamento de obra.
<b>Implementación:</b> Se solicita que cada persona que labore en el área de proyecto porte identificación incluyendo el número de seguro social. La supervisión de obra verifica su cumplimiento.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de que una persona no cuente con equipo de protección personal e identificación será retirado de la zona de obra y se suspenderá el contrato del personal de obra.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> 6 meses.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> Se solicitará al contratista presente la documentación de cada persona que laborará en la zona de proyecto. La supervisión de obra, elaborará informe semanal de cumplimiento.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.26. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación social 6**

<b>Tipo de medida:</b> Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Social.
<b>Elemento del ambiente:</b> Vías urbanizadas.
<b>Medida considerada.</b> Se utilizarán las vías urbanas lo mínimo posible y en horas diurnas.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se evitará obstruir las vías urbanizadas de la zona. Solo se trabajará en la zona de proyecto.
<b>Implementación:</b> Se colocarán vallas para restringir el acceso y salida de vehículos a la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que es una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> En caso de contar con quejas de los vecinos, se instará al contratista a prevenir las molestias a los vecinos.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> 6 meses.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> Contractualmente se estable que las obras de proyecto se ejecutan dentro del predio.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.27. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación economía 1**

<b>Tipo de medida:</b> Compensación
<b>Componente del ambiente:</b> Economía.
<b>Elemento del ambiente:</b> Valor de la tierra.
<b>Medida considerada.</b> La construcción del centro comercial incrementará el valor de la tierra.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Al concluir la etapa de construcción, se incrementará el valor de la tierra en el sitio de proyecto y sus alrededores.
<b>Implementación:</b> Una vez que inicie la operación del centro comercial.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que se trata de un proyecto de inversión de la empresa Fresko y su imagen comercial es atractiva, por lo que la zona aumenta el valor de la tierra.
<b>Medida correctiva:</b> Mantenimiento del centro comercial.



<b>Tipo de medida:</b> Compensación
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> El gerente de mantenimiento ocupa contratistas para mantener el estado operativo y de imagen arquitectónica y comercial del centro comercial.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.28. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 1**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Servicios.
<b>Elemento del ambiente:</b> Agua cruda.
<b>Medida considerada.</b> El agua cruda será abastecida por el contratista, previo contrato.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se contará con pipas para abastecer de agua cruda.
<b>Implementación:</b> Se contará con una empresa que proveerá de agua cruda al proyecto de acuerdo a sus necesidades.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, por ser una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> La supervisión de obra se encargará de corregir cualquier desviación.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación del sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> Se contará con pipas para abastecer de agua cruda, mediante contrato con proveedor.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.29. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 2**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Servicios.
<b>Elemento del ambiente:</b> Agua potable.
<b>Medida considerada.</b> El agua potable será abastecida por el contratista previo contrato.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Se contará con garrafones de 20 litros para abastecer de agua potable al personal.
<b>Implementación:</b> Se contará con una empresa que proveerá de agua potable al personal.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, por ser una exigencia del contratista.
<b>Medida correctiva:</b> No aplica por no requerirse.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación del sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> Agua potable certificada.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.30. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 3**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Componente del ambiente:</b> Servicios.
<b>Elemento del ambiente:</b> Energía eléctrica.
<b>Medida considerada.</b> Se hará contrato con CFE para el abastecimiento de energía eléctrica al centro comercial y uso de lámparas ahorradoras.



<b>Tipo de medida:</b> Prevención y Mitigación
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El promovente realiza el contrato con CFE para abastecer de energía eléctrica al centro comercial. Se instalará lámparas ahorradoras de energía eléctrica.
<b>Implementación:</b> Se colocarán los medidores de energía en sitio conforme a la normatividad de construcción y las lámparas para ahorro de electricidad.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad elevada, por el empleo de lámparas ahorradoras, siendo una exigencia del promovente.
<b>Medida correctiva:</b> Se reemplazarán las lámparas agotadas.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Operación y mantenimiento.
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Uso de lámparas ahorradoras de energía eléctrica de alta duración.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.31. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 4**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención
<b>Componente del ambiente:</b> Servicios.
<b>Elemento del ambiente:</b> Combustibles.
<b>Medida considerada.</b> Se mantendrá el área de proyecto con un tanque de mil litros para diésel. El cual cuenta con firme de concreto, dique de contención y arena. Cuenta con señalización, hoja de seguridad y extintor. El tanque se lleva a estación de servicio para ser llenado. Se utiliza maquinaria para izaje y colocar en camión para su traslado a estación de servicio.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> El abastecimiento de combustibles se realizará en las estaciones de servicios.
<b>Implementación:</b> No se mantendrá ningún almacenaje de combustibles dentro de la zona de proyecto.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, de acuerdo a lo establecido para este proyecto, mediante contrato de obra.
<b>Medida correctiva:</b> En el caso de presentarse alguna no conformidad, la supervisión de obra solicitará la corrección inmediata.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> 6 meses.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Preparación de sitio y construcción.
<b>Duración de la etapa:</b> 6 meses.
<b>Especificaciones:</b> No aplica.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

**Cuadro VI.32. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación servicios 5**

<b>Tipo de medida:</b> Prevención
<b>Componente del ambiente:</b> Servicios.
<b>Elemento del ambiente:</b> Drenaje municipal.
<b>Medida considerada.</b> Derivado de que no existe drenaje municipal en la zona, se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales.
<b>Mecanismo de ejecución:</b> Operación de una planta de tratamiento de aguas residuales que permita el tratamiento del total de las aguas ocupadas en el centro comercial y su reutilización permanente.
<b>Implementación:</b> Se pondrá en funcionamiento dentro de las instalaciones del centro comercial. Las aguas tratadas se utilizarán en los servicios sanitarios, limpieza general y riego de muro verde.
<b>Medida de éxito esperada:</b> Se espera una efectividad del 100%, ya que al contar el centro comercial con esta planta de tratamiento de aguas residuales será funcional de acuerdo a lo establecido para este proyecto, siendo una exigencia del promovente. Se evitará la descarga.
<b>Medida correctiva:</b> Se dará mantenimiento preventivo a la planta de tratamiento.
<b>Duración de la actividad de mitigación:</b> Permanente.
<b>Etapas de proyecto en que se aplica:</b> Operación y mantenimiento.



<b>Tipo de medida:</b> Prevención
<b>Duración de la etapa:</b> 50 años.
<b>Especificaciones:</b> Mantenimiento de la planta conforme a las especificaciones del fabricante.
<b>Acciones o medidas de adaptación:</b> No aplica.
<b>Medida de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático:</b> No es una medida de adaptación al cambio climático.

El plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicos, estrategias de evacuación y abandono de sitio ante la presencia de un fenómeno o evento hidrometeorológico se presenta en el Anexo IV.

## VI.2. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental<sup>1</sup> (PVA), complementario a la descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación del Capítulo VI, se incluye dentro del Anexo IV de esta MIA.

## VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Con el fin de acreditar el cumplimiento de las medidas de mitigación y proponer nuevas medidas o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas, el programa de seguimiento corresponde a la verificación del comportamiento ambiental de la operación, lo que se efectúa a través de supervisión, informes, auditoría y ajustes posteriores. Dicho programa se ejecutará mediante un sistema de gestión ambiental, por medio de un consultor ambiental externo. Este sistema de control archiva los documentos oficiales y de auditoría para evidenciar el cumplimiento de la gestión ambiental del centro comercial.

Este programa tiene como objetivo establecer control de las medidas de prevención, mitigación y compensación, determinando las “No conformidades” relativas a ellas, mediante informes y auditorías que resulten en los ajustes necesarios en las diferentes actividades implantadas. Este sistema administra los documentos legales en materia ambiental que demuestren un cumplimiento ambiental.

Con el objetivo de atender las no conformidades relativas a una mala ejecución de las medidas correctivas, se realizará el seguimiento de las medidas propuestas para controlar la eficacia de todas las acciones, actividades y medidas correctoras que surjan y cuya aplicación sea aceptada.

Aplica para todos los documentos oficiales, administrados por el promovente, ya que su sistema permite realizar las actividades siguientes:

- Lleva el control y registro electrónico de los documentos oficiales.
- Codifica los documentos para su control.
- Lleva un registro y calendario de actividades.
- Muestra el grado de cumplimiento a términos y condicionantes, en materia de agua, suelo, aire, residuos, inspecciones, entre otros.



El promovente es el responsable de que las medidas correctoras se apliquen debidamente. A través de un consultor, que será el encargado de registrar las acciones correctoras, el promovente efectuará el seguimiento y control, detectando cualquier demora o ineficacia.

El conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación son atendidas por el personal de la consultoría externa, supervisando su cumplimiento la empresa promovente.

Con base en el procedimiento interno, el consultor externo da seguimiento a cada una de las condicionantes, registrándose las acciones realizadas en las bitácoras.

Ante una “No conformidad”, el personal responsable lo notificará a la empresa promovente, que determinará las medidas correctoras y las asignará para su ejecución. El responsable de la ejecución entregará un informe con documentos probatorios, que serán integrados a la bitácora respectiva.

Se elaborarán los Informes Anuales para su entrega a la SEMARNAT y PROFEPA.

#### **VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

El monto estimado de la inversión total del proyecto, incluyendo su operación, es de: \$ **Protección de datos LFTAIPG** con la siguiente distribución:

**Cuadro VI.33. Inversión requerida para el desarrollo del proyecto**

Concepto	Costo (pesos)
Terreno – Construcciones	<b>Protección de datos LFTAIPG</b>
Construcción Centro Comercial	<b>Protección de datos LFTAIPG</b>
Operación Centro Comercial (Incluye: stock, equipos e inventarios inicial)	<b>Protección de datos LFTAIPG</b>
Plan Manejo Ambiental	<b>Protección de datos LFTAIPG</b>
<b>Total</b>	<b>Protección de datos LFTAIPG</b>

Los costos incluyen la ejecución del plan de manejo ambiental.



## Bibliografía

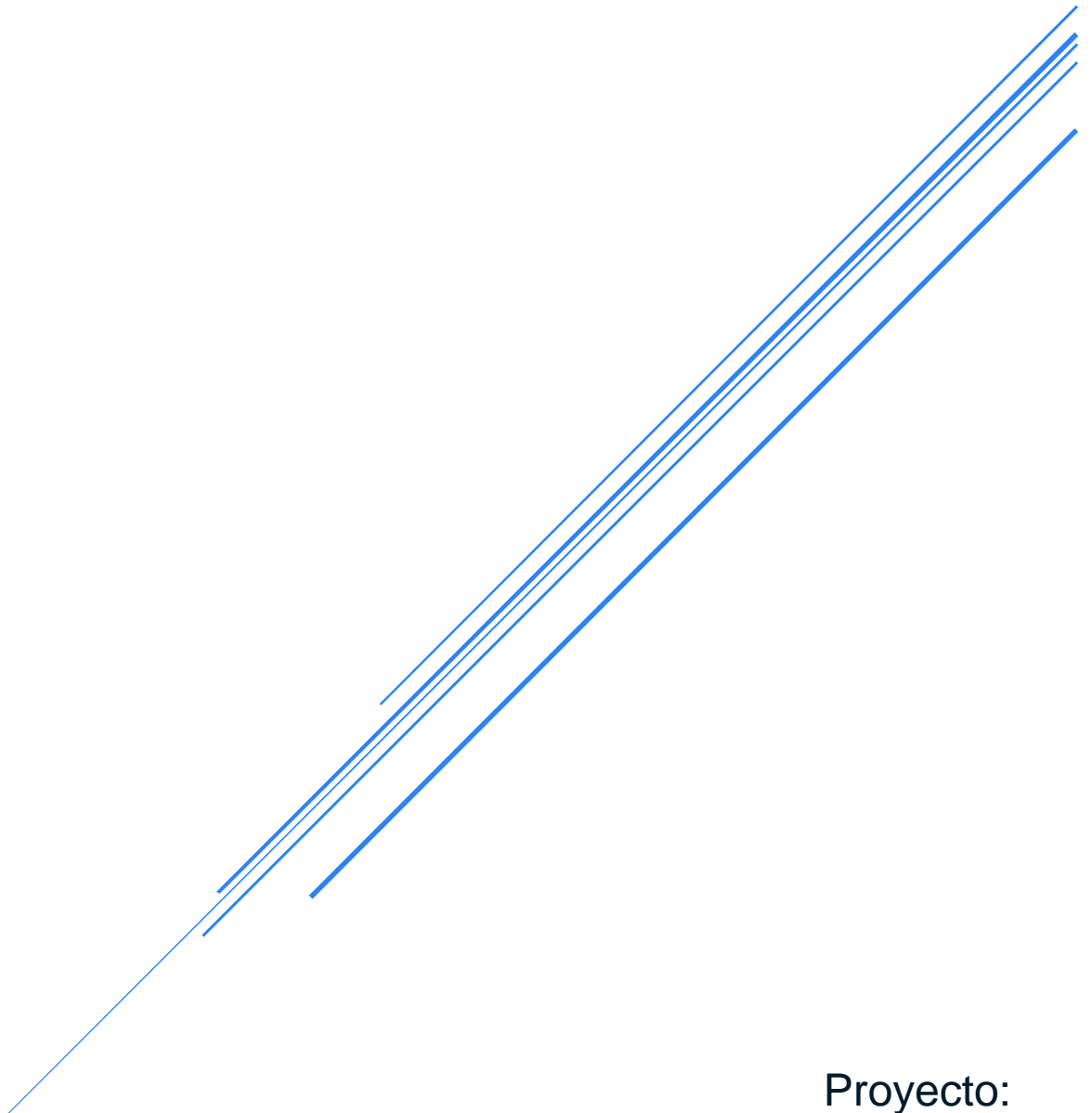
---

<sup>1</sup> El Programa de Vigilancia Ambiental también se le conoce como Programa de Manejo Ambiental, Programa de Supervisión Ambiental, Programa de Seguimiento Ambiental, entre otros, los cuales podrán ser usado en la MIA.



# CAPÍTULO VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**





## CONTENIDO

LISTA DE CUADROS .....	2
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	3
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	3
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	5
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .	6
VII.4. Pronostico ambiental.....	7
VII.5. Evaluación de alternativas .....	8
VII.6. Conclusiones .....	9



## LISTA DE CUADROS

Cuadro VII.1. Origen de las especies arbóreas..... 5



## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado del estudio se analizan los factores ambientales actuales del sitio donde se establecerá el Centro Comercial, tomando como referencia los datos del diagnóstico ambiental para formular un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio.

El presente proyecto de centro comercial se ubica en el Estado de México, en el Municipio de Valle de Bravo, con una superficie total de 2,147.16 m<sup>2</sup>. En esta sección se considera la descripción y análisis del escenario ambiental sin la infraestructura del centro comercial y únicamente con el estado actual del área de proyecto.

El estado actual del entorno sin el desarrollo del proyecto, tal y como se presenta actualmente, reporta un clima templado con verano fresco largo, donde la presencia de vientos máximos y en general las velocidades promedio y las direcciones de vientos dominantes, determinan que en los meses secos del año prevalezca una intensa insolación, la cual provoca después del mediodía, que la profundidad de la capa de mezcla (donde se diluyen verticalmente las emisiones de las actividades generadoras locales), se torne prácticamente ilimitada y la dispersión se efectúe en forma muy enérgica. Las mayores profundidades de la capa de mezcla (PCM) ocurren en marzo – mayo y las menores se presentan en invierno, favoreciéndose los procesos de autodepuración atmosférica. Para el ciclo diario, después del mediodía, se registra elevación rápida de la PCM y con ello, ocurre una dispersión enérgica (abarcando el horario de 11 a 18 hr).

En vinculación con lo anterior, de los rasgos climáticos de la zona, destaca la ocurrencia de lluvias máximas torrenciales en los meses de mayo a octubre y máximas diarias en los meses de mayo a octubre, que incrementan las corrientes intermitentes que descargan en la presa Valle de Bravo. Estas lluvias torrenciales también inciden en favorecer los procesos de autodepuración atmosférica en el ámbito de la cuenca atmosférica local.

Los procesos de circulación atmosférica referidos, ocurren sobre los rasgos fisiográficos de la zona, donde se presenta una topoforma de lomerío de basalto con mesetas, reportándose en el área de proyecto (AP) terrenos con una litología superficial constituida por una unidad del Cuaternario del Holoceno, la cual se ubica en predio de proyecto y la cual presenta un tipo de roca superficial de basalto.

De la interacción clima-geomorfología-geología, se ha generado el suelo, sin embargo, el AP se ubica dentro de una zona de desarrollo urbano, que reportaba una plaza comercial construida y cuyo sellamiento ya alteró la unidad de suelo original. El AP y el SA se asientan sobre una unidad de escurrimiento superficial del 10% al 20%, con infiltración del



80% al 90%, que pertenece a los periodos del Mesozoico, Paleozoico y Precámbrico. Por ello, en el SA se presentan corrientes y cuerpos de agua perennes, no así en el AP.

Respecto a las aguas subterráneas, el AP se ubica sobre una unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas de extracción. Esta unidad se correlaciona con un acuífero libre, denominado Villa Victoria – Valle de Bravo, que abarca una extensión de 2,133.55 km<sup>2</sup> y que se reporta sin explotación, con flujo norte – sur.

La recarga de este acuífero se da por infiltración de los arroyos intermitentes, por la red de canales hidroagrícolas y los retornos de riego, así como por el flujo horizontal subterráneo en el ámbito del SA.

Otro aspecto relevante a mencionar, derivado de las características del acuífero Villa Victoria – Valle de Bravo, es que en el ámbito del SA y del AP, es reducida la presencia de pozos profundos y la mayoría de ellos se ubica en las cercanías del SA. Debido a la dificultad en la extracción de aguas subterráneas, son numerosas las norias y manantiales, que son de agua tolerable y de consumo doméstico. Con relación al AP, no hay norias, manantiales o pozos en su interior e inmediaciones.

El AP se asienta sobre zona urbana, por lo cual carece de vegetación natural. Sin embargo, se tiene la presencia de arbolado que constituye áreas verdes urbanas, con especies introducidas. La fauna está constituida principalmente por avifauna y mamíferos o reptiles que se adaptan a la convivencia humana.

La accesibilidad al paisaje vinculado con el AP, es directa y abundante, debido a su ubicación en una zona urbana, que determina una población residente amplia (25,554 habitantes en toda la zona urbana y 1,938 habitantes en 500 metros a la redonda habitantes) y una de población visitante de temporada.

El flujo de pasajeros es por el tránsito de pobladores de las localidades, a través de las vialidades locales, los cuales tienen acceso a la vista paisajística del sitio.

También se tiene accesibilidad directa del paisaje del AP, por quienes tienen interés turístico y recreativo en el lago de Valle de Bravo.

Con base en la cartografía de INEGI y los trabajos de campo, el AP está en una zona urbana, que son los rasgos centrales del paisaje. Por ello, se tienen una unidad de paisaje (UP), con base en Muñoz-Pedrero (2004), caracterizada por cultivos de frutales menores.

Demográficamente, el Municipio de Valle de Bravo reportó (2015) los siguientes datos: una población total de 65,703 habitantes: 31,980 son hombres y 33,723 son mujeres; una relación de hombres – mujeres de 94.8; su edad mediana es de 26 años o menos; presenta una densidad de habitantes de 163.9 habitantes/km<sup>2</sup>; la tasa de crecimiento es de 3.03% y finalmente una población indígena de 9.85%.



En estas condiciones medio ambientales y socioeconómicas, se desarrolla la actividad turística y poblacional de Valle de Bravo, con la presencia de áreas urbanas, donde destacan poblados y asentamientos residenciales en zonas definidas con el uso del suelo respectivo. Con respecto al área propuesta para el desarrollo del proyecto, ésta forma parte de la zona urbana. En esta área, al igual que en los alrededores en su conjunto, se desarrollan actividades turísticas y urbanas autorizadas y reglamentadas en el ámbito estatal.

El predio de proyecto ha implicado afectaciones al entorno, debido a la presencia de una plaza comercial sin uso actual, para lo cual se retiró anteriormente la vegetación nativa y el suelo original, modificándose el uso del suelo previo, con el desplazamiento de la fauna silvestre y atracción de fauna nociva, así como un paisaje urbano de abandono.

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

En esta sección se considera la descripción y análisis del escenario ambiental con la nueva infraestructura del proyecto.

El entorno medio ambiental y socioeconómico es similar al descrito en el inciso anterior. Por su parte, considerando la ejecución del proyecto, conlleva cambios en el área donde se plantea su desarrollo. En este sentido, las actividades de proyecto que implican modificaciones relevantes al entorno del AP, son las siguientes:

- Retiro del suelo de 10 cm de profundidad, de la capa orgánica superior.
- Retiro del subsuelo para conformar un área que se excavará para realizar los cimientos y estacionamiento del centro comercial, en una superficie de 2,147.16 m<sup>2</sup>.
- Creación de un centro comercial, en una superficie de 2,147.16 m<sup>2</sup>, para uso comercial, por un periodo de 50 años, de acuerdo al permiso, con su respectivo pago de derechos.
- Retiro de vegetación y de 15 ejemplares arbóreos, de estos ejemplares, solamente 2 de ellos son nativos y corresponden a la especie *Pinus hartwegii*. Los 13 ejemplares restantes son exóticos e introducidos a la zona, por los mismos pobladores (Cuadro VII.1).

**Cuadro VII.1. Origen de las especies arbóreas**

No.	Nombre científico	Nombre común	Origen
1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
2	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino de las alturas	Nativo México
3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo	Nativo Australia
4	<i>Camellia japonica</i>	Camelia	Nativo Japón
5	<i>Dracaena fragans</i>	Tronco de Brasil	Nativo África
6	<i>Citrus limón</i>	Limón	Nativo Asia
7	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
8	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
9	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
10	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán



No.	Nombre científico	Nombre común	Origen
11	<i>Prunus persica</i>	Durazno	Nativo China-Irán
12	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Nativo China
13	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Nativo Asia
14	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia
15	<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	Nativo Australia

Para su desmonte se cuenta con la autorización municipal correspondiente.

El escenario ambiental derivado de lo anterior, no conlleva afectaciones mayores al comportamiento medio ambiental y socioeconómico en el área considerada para el proyecto. No obstante, se estima un moderado nivel de aceptación del proyecto por la opinión pública.

Finalmente, el área que se pretende ocupar para el desarrollo de las instalaciones del centro comercial, son de la Federación, por ubicarse en un área natural protegida Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Además, el uso del proyecto, no afecta el uso general del área natural protegida por ubicarse en una subzona de asentamientos humanos y estar apegado a los ordenamientos municipales y estatales, así como por el hecho de cumplir con lo estipulado en el plan de manejo del área natural protegida Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Todo ello es congruente con el beneficio socioeconómico que se reporta en Valle de Bravo.

### **VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

En esta sección solamente se agregan las medidas que se plantean en el Capítulo VI, así como las descritas en el Programa de Vigilancia Ambiental del Anexo IV.

Estas medidas corresponden a diversas acciones que se realizarán en las distintas etapas de ejecución del proyecto del centro comercial, las cuales previenen o mitigan los efectos adversos del proyecto, mejorando su funcionamiento y seguridad del mismo, durante la construcción del centro comercial y en su fase operativa.

En este sentido destacan las siguientes:

- Rescate del suelo vegetal constituido por la capa orgánica superficial, de 10 cm, así como rescate del sustrato del subsuelo excavado, para su aprovechamiento en campos agrícolas de la región.
- Rescate del material leñoso y maderable para su aprovechamiento por los pobladores de la región.
- Colocación de tapial perimetral para mitigar la emisión de partículas suspendidas y evitar la vista de las obras dentro del predio.



- Realización de actividades de obra en horario diurno, para evitar molestias a los vecinos de las colindancias e inmediaciones.
- Sistema de gestión ambiental y de supervisión ambiental, para apegarse a la normatividad ambiental aplicable, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Manejo adecuado de residuos sanitarios, residuos sólidos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, así como de lubricantes y combustibles.
- Construcción de un sistema de captación de aguas pluviales con almacenamiento mediante un tanque tormenta, para su utilización en servicios sanitarios, limpieza general y riego de muros verdes. Los excedentes se ocuparán en el riego de áreas verdes municipales.
- Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales y reutilización de las mismas.
- Compensación mediante programa de reforestación con especies nativas, en zona forestal del ANP, establecida en convenio con la SEMARNAT y la CONANP.

Considerando el desarrollo del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación referidas, el escenario ambiental del área, registrará cambios cuyos efectos no implican desequilibrio ecológico en el área natural protegida, siendo afectaciones urbanas de un asentamiento urbano.

Con relación al entorno socioeconómico, los cambios conllevan el empleo. Sin embargo, esto va acompañado de un importante ingreso económico municipal y regional que puede destinarse a la mejora de la vida social de la zona, así como del compromiso del promovente, de realizar mantenimientos frecuentes, con el fin de conservar en óptimo estado operativo el centro comercial.

#### **VII.4. Pronostico ambiental**

Por la naturaleza del proyecto, tanto la remoción del arbolado como del suelo, así como la modificación de la geomorfología (relieve), resultan ser aspectos que modifican las condiciones en las que se llevan a cabo los procesos que benefician al ecosistema en su estado actual. En el caso del proyecto en cuestión, se tiene el pronóstico global de incidencias ambientales, en los siguientes aspectos:

- Modificación permanente al relieve.
- Eliminación de la capa orgánica del suelo y de los ejemplares arbóreos.
- Modificación del paisaje (plaza comercial).

A partir del análisis desarrollado por el equipo técnico, considerando los escenarios previos, se evalúa que las principales afectaciones:



1. Contribuirán a la consolidación del desarrollo urbano.
2. Incidirán sobre los ejemplares arbóreos y la avifauna del predio, pero sin afectar o modificar la distribución de especies nativas en el sistema ambiental.
3. No modificarán a la calidad del agua, dado que las medidas de mitigación impiden el contacto entre las aguas residuales y el agua pluvial que corre por el predio, así como la infiltración hacia los mantos freáticos.
4. Provocarán la pérdida de escorrentía e infiltración, pues el agua pluvial se recolectará en beneficio del centro comercial; por lo que dejará de correr dicho caudal y este volumen se reincorporará al ciclo hidrológico mediante los riegos de muros verdes y áreas verdes municipales, con los excedentes captados.
5. Ocasionarán liberación de carbono a la atmósfera, ya que el material de desmonte será donado a los pobladores de la región para su uso como leña.
6. Serán sobre el paisaje urbano, en tanto se desarrollan las obras, ya que, una vez construido el centro comercial, el paisaje urbano mejorará substancialmente, gracias al diseño arquitectónico comercial.

Además, considerando la magnitud del proyecto, el procedimiento de construcción y sus características operativas, tanto de materiales e insumos, la modificación al escenario ambiental será en un grado reducido pero permanente.

#### **VII.5. Evaluación de alternativas**

- a) No existe posibilidad de sitios alternativos de localización que el promovente tenga, ya que el área de proyecto es colindante con una zona urbana del municipio de Valle de Bravo y corresponde al predio adquirido por la empresa.
- b) El uso de la superficie es mínimo, ya que se aprovecha un área afectada anteriormente por el establecimiento de una plaza comercial. El área a ocupar por el proyecto es de 2,147.16 m<sup>2</sup>.
- c) En cuanto a características, naturaleza, dimensiones de las obras y su superficie, el planteamiento del proyecto, redujo a su mínima expresión los requerimientos y se ubicaron en las áreas ideales para obtener el máximo funcionamiento operativo del centro comercial.
- d) Los impactos residuales significativos son los siguientes:
  - Modificación permanente al relieve.
  - Eliminación de la capa orgánica superficial del suelo y del arbolado.
  - Modificación del paisaje urbano.
- e) Criterios utilizados para el manejo de los residuos y su generación.

El propósito de considerar estas acciones o medidas, va orientado a mejorar el desempeño dentro del área de proyecto y de minimizar la generación de los residuos,





valorizando su uso al buscar alternativas para su aprovechamiento o disposición final segura y autorizada.

## VII.6. Conclusiones

Con base en lo expuesto en capítulos anteriores, y en las secciones precedentes, se concluye lo siguiente:

1. La evaluación del proyecto “**Centro Comercial Fresko Avándaro**”, comprende infraestructura urbana, que se pretende desarrollar en un área natural protegida de tipo federal, en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México.
2. En la superficie del área de proyecto, la vegetación natural no existe; solamente se presentan 15 ejemplares arbóreos. De estos ejemplares, solamente 2 de ellos son nativos y corresponden a la especie *Pinus hartwegii*. Los 13 ejemplares restantes son exóticos e introducidos a la zona, por los mismos pobladores.
3. Los costos derivados de las afectaciones al medio están contemplados dentro de las responsabilidades que la empresa asume, mismos que no serán derivados a la sociedad, por ello, la política que se aplicará durante todo el horizonte de operación será la prevención, dado que con ello también se reducirán los costos ambientales y operativos del mismo proyecto.
4. En los alrededores de la zona de proyecto se aprecian afectaciones al entorno: presencia de la mancha urbana por el establecimiento de asentamientos humanos.
5. Los resultados de la valoración del total de impactos efectivos (190), son los siguientes:
  - 91 benéficos.
  - 99 son adversos.
6. Con los 99 impactos de carácter adverso se realizó su análisis, resultando en lo siguiente:
  - 11 impactos fugaces.
  - 27 impactos recuperables.
  - 49 impactos mitigables.
  - 8 impactos irreversibles.
  - 4 impactos irrecuperables.
7. Dentro de las acciones de proyecto, las de mayor impacto adverso son:
  - Desmonte de arbolado y despalle de suelo vegetal.
  - Excavación, relleno, trazo, compactación y nivelación del predio.



8. De los elementos del ambiente, entre los de mayor relevancia de acuerdo al mayor número de impactos adversos producidos, están:

- Calidad. Unidades de paisaje.
- Aceptación social.
- Salud.

9. Los atributos ambientales que se ven afectados por las acciones de proyecto que conllevan impactos relevantes, están los siguientes:

- Cumplimiento con la normatividad ambiental.
- Estratigrafía terrestre.
- Relieve terrestre.
- Estética del paisaje.

10. Los impactos considerados como acumulativos por la ejecución de este proyecto son:

- **Pérdida de volumen de agua por infiltración.**

Este impacto está relacionado con la disminución de superficies permeables a causa del cambio de uso de suelo de terrenos con vegetación (aunque es zona urbana), que son sustituidos por obras de cualquier otro tipo. Por lo general se tratará de un impacto que no podrá retornar por medio naturales en un mediano plazo a sus condiciones iniciales, aunque existen medidas de mitigación para reducir sus efectos. Su efecto es indirecto pues deriva en la necesidad de la construcción de una infraestructura para el servicio comercial.

- **Modificación del paisaje.**

Actualmente el paisaje en el predio se percibe como una zona turística, fuertemente perturbada por actividades humanas. Sin embargo, el desmonte del predio incrementará este escenario. Se requerirá desmontar la superficie de desplante del proyecto, sin embargo, no es la vegetación original en las áreas del proyecto, por lo que se considera que la modificación al paisaje natural no es significativa, ya que es congruente con el uso de suelo que se vienen ocupando. Por otra parte, el área de influencia del impacto, sólo abarcará el predio de interés, por lo que se considera que la extensión será puntual. También será acumulativo dado que se sumará a las áreas dentro del municipio que han sido alteradas por esta causa. Por otra parte, este impacto será irregular o discontinuo dado que sólo se realizará en una ocasión.

10. Se identificaron 31 medidas de prevención, mitigación o compensación, aplicables a la operación del centro comercial.

11. Los impactos considerados como residuales por la ejecución de este proyecto son:

- Modificación permanente al relieve del área de proyecto.



Esta afectación es irreversible debido a la extracción del sustrato, para la conformación del centro comercial.

- Eliminación de la capa de vegetación.

El desmonte y despalme del sitio de proyecto conlleva una afectación sobre el arbolado del predio de proyecto, del área destinada para el centro comercial.

12. Los impactos no previstos que se contemplan son los siguientes:

- Posible ocurrencia de un accidente de tránsito, por la salida o ingreso de camiones de carga, que podría generar un efecto adverso sobre la comunidad local, cuya reacción repercutiría en la construcción del centro comercial, con las consecuentes afectaciones al empleo, a la actividad recreativa y a la economía local. De suceder algo así, cabría esperar un impacto de tipo adverso significativo con mitigación.

### **BALANCE IMPACTO-DESARROLLO**

Finalmente, con base en una autoevaluación integral de la construcción y operación del centro comercial, se integra un balance impacto – desarrollo, en el cual se discuten los beneficios que genera la actividad en evaluación y las obras proyectadas, denominadas “Centro Comercial Fresko Avándaro”, y su importancia en la economía local, así como su influencia en la modificación de los procesos naturales.

Considerando los análisis previos que se presentan a lo largo del estudio, se discuten a continuación las consecuencias favorables y desfavorables, sopesando sus efectos sobre el medio natural y sobre el medio socioeconómico, a fin de llegar a la autoevaluación integral del mismo.

### **PREMISAS**

Es conveniente considerar que la ubicación del proyecto se debe a una actividad comercial y las obras proyectadas, identificadas como: Centro Comercial Fresko Avándaro, dentro de la localidad urbana en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, obedecen al hecho de que se trata de una zona permitida para el desarrollo de actividades comerciales, además de que la localización ofrece las facilidades gracias a la existencia de vías de comunicación.

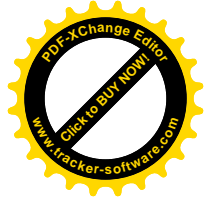
### **DISCUSIÓN DE CONSECUENCIAS FAVORABLES Y DESFAVORABLES**

Teniendo presente que existen afectaciones, se planteó atenuar o compensar los efectos desfavorables a través de la aplicación de diversas acciones que en su conjunto evitan daños, disminuyen los efectos adversos y compensan las alteraciones derivadas de la operación y ejecución de las obras del centro comercial.



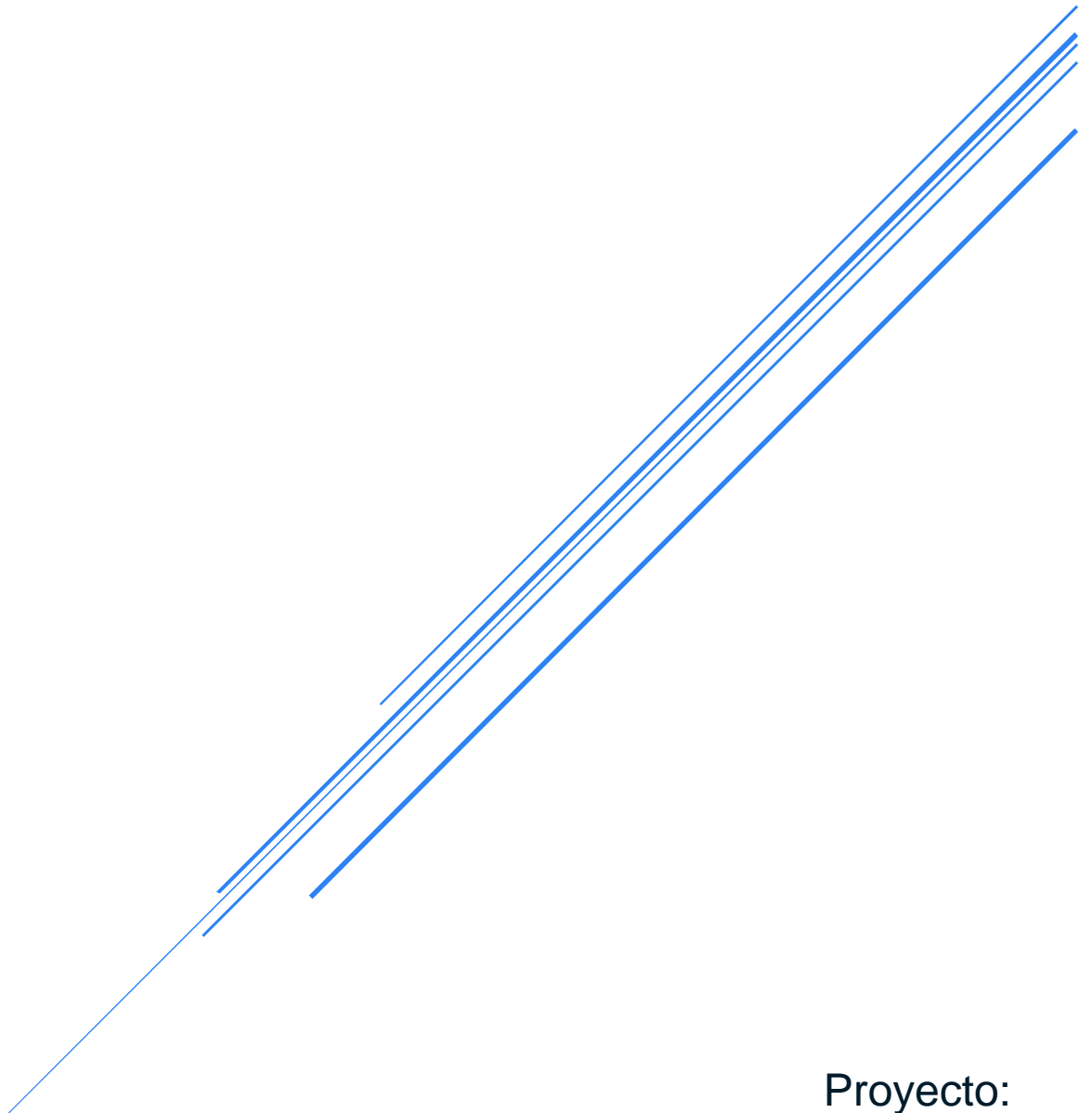
## AUTOEVALUACIÓN INTEGRAL

Sopesando las afectaciones que ocasiona el desarrollo de la actividad y que tendrá la ejecución del proyecto, que en conjunto se denominan “**Centro Comercial Fresko Avándaro**”, con la aplicación de diversas acciones preventivas, de mitigación y de compensación de los efectos desfavorables, así como la generación de beneficios sobre el medio socioeconómico, se considera que es factible en términos ambientales, sociales, económicos y técnicos, tomando en cuenta el estado actual de la zona donde se emplaza el centro comercial.



# CAPÍTULO VIII

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental



Proyecto:  
**Centro Comercial Fresko Avándaro**



## CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
VIII.1. Presentación de la información .....	2
VIII.1.1. Cartografía.....	2
VIII.1.2. Fotografías.....	2
VIII.2. Otros anexos.....	2
VIII.2.1. Memorias.....	2
VIII.3. Glosario de términos .....	4



## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### VIII.1. Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será impreso, dos en formato digital y uno digital para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

#### VIII.1.1. Cartografía.

Para la descripción del Sistema Ambiental y del Área de Proyecto, así como para su ubicación, se utilizó un sistema de información geográfica (portal ArcGis), realizando la georreferenciación, mediante el uso de imágenes de satélite, de:

- De las figuras del estudio (Capítulo I, Capítulo II, Capítulo III y Capítulo IV).
- De los planos doble carta del estudio (Anexo III).

Se integraron al estudio los siguientes planos de proyecto (Anexo III):

- A01 Planta de conjunto
- TOP-01 Planimetría
- TOP-021 Altimetría

#### VIII.1.2. Fotografías.

En el Anexo IV se integra un álbum fotográfico, con número de fotografía y breve descripción de su contenido.

### VIII.2. Otros anexos

#### VIII.2.1. Memorias.

También se incorporan los documentos legales, así como las memorias y documentos técnicos utilizados o generados durante el desarrollo del estudio.

Los documentos legales del promovente y consultor, se integran en el Anexo I, siendo los siguientes:



- Acta constitutiva de Fresko
- Poder notarial de A. Tavira
- INE de A. Tavira
- Cédula Responsable técnico
- Poder Representante Legal Ecosfera
- INE Representante Legal Ecosfera
- Respuesta SEMARNAT POET
- Escritura pública Fresko

Las memorias y documentos técnicos utilizados e integrados en el Anexo II, son los siguientes:

- Memoria descriptiva construcción
- Memoria descriptiva demolición
- Programa general
- Memoria del paisaje
- Matriz identificación
- Matriz identificación valorada
- Matriz modificada de Conesa
- Matriz de cribado

Los Planos doble carta, para la sobreposición y síntesis se ubican en el Anexo III, y son los siguientes:

- Plano topográfico de ubicación
- A01 Planta de conjunto
- TOP-01 Planimetría
- TOP-021 Altimetría
- Plano geológico
- Plano edafológico
- Plano hidrología aguas superficiales
- Plano hidrología aguas subterráneas

En el Anexo IV se integra el:

- Álbum fotográfico
- Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicos
- Programa de Vigilancia Ambiental





### VIII.3. Glosario de términos

**Ámbito:** espacio incluido dentro de ciertos límites.

**Alcance:** (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo. Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la



sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Entorno:** es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Escenario:** descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Estudio de impacto ambiental:** documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación ambiental:** predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Evaluación ambiental estratégica:** es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

**Evaluación ambiental regional:** es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

**Homeostasis:** es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

**Impactos acumulativos:** efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.



**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impactos indirectos:** variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

**Impactos residuales:** impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:



- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Indicador:** la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

**Indicador de impacto ambiental:** expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

**Índice:** es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas correctivas:** el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales



existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Programa de vigilancia ambiental:** consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**Región:** espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

**Resiliencia:** medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sondeo (Screening):** fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.